

Deel I

DE OUDERE HAVENWERKER,

ASPECTEN VAN ZIJN CARDIORESPIRATOIRE CONDITIE

J. Baart



De oudere havenwerker,

Aspecten van zijn cardiorespiratoire conditie

Proefschrift

**Ter verkrijging van de graad van
doctor in de geneeskunde
aan de Erasmus Universiteit te Rotterdam,
op gezag van de Rector Magnificus
Prof. Dr. C.J. van der Weijden
en volgens besluit van het college
van dekanen.
De openbare verdediging zal plaats vinden op**

**woensdag 24 oktober 1973
des namiddags te 4.15 uur door**

Jan Baart

Geboren te Amsterdam

**Promotoren: Prof. Dr. J.H. de Haas
Prof. P.G. Hugenholtz**

**Co-referenten: Prof. Dr. A.C. Arntzenius
Prof. Dr. J.Th.R. Schreuder**

Aan Hermi, Robert en Freddy

Een woord vooraf

Op deze plaats wil ik graag mijn grote dank overbrengen aan een ieder die op enigerlei wijze heeft medegewerkt aan het tot stand komen van dit proefschrift.

Een bijzonder woord van dank zou ik willen richten tot:

Prof. Dr. J. H. de Haas voor het feit dat hij mij zijn grote ervaring en wijsheid ter beschikking heeft willen stellen bij het schrijven van dit proefschrift alsmede voor de geestelijke steun die ik hieruit mocht putten.

Prof. P. G. Hugenholtz voor de inspirerende leiding bij het tot stand komen van deze studie alsmede voor het verzorgen van de Engelse summary.

Prof. Dr. A. C. Arntzenius voor het lezen van de electrocardiogrammen en de kennis die hij hierbij op mij heeft overgedragen, alsmede voor de immer opbouwende kritische aandacht door hem als co-referent aan dit werk besteed.

Prof. Dr. J. Th. R. Schreuder voor zijn blikverruimende opmerkingen als co-referent.

Willem Westerveld die mij als een vriend terzijde heeft gestaan bij het verrichten van dit onderzoek.

Mevr. D. Dijkhoff-Nijs voor het grotendeels verzorgen van de onderzoek-administratie waarbij zij nimmer haar opgewekte humeur verloor.

Mevr. J. L. Richters-Prey voor de hulp bij de administratieve voorbereiding van dit onderzoek.

Mej. J. C. M. Buys voor het afnemen van het bloed en het verichten van de G.T.T.'s.

Mej. A. de Jong, mijn immer geduldige steun en toeverlaat bij het schrijven, herschrijven en corrigeren.

W. F. K. Verhoeff die als hoofd van de dienst de uitvoering van dit onderzoek waar mogelijk heeft bevorderd, voor zijn stimulerend enthousiasme.

Dr. A. J. Teychiné Stakenburg voor zijn vriendschappelijke steun en taalkundige inbreng.

Het IWIS-team voor de altijd parate hulp bij de gegevensverwerking.

De organisaties van werkgevers en werknemers in de haven voor het scheppen van de sociale garanties die voor een onderzoek als het onderhavige een *conditio sine qua non* vormen.

Alle personeelsafdelingen voor de loyale steun bij de uitvoering.

Last but not least alle onderzochten. Indien zij niet bereid waren geweest zich ten volle in te zetten bij het onderzoek had dit proefschrift nooit tot stand kunnen komen.

Het onderzoek kon worden uitgevoerd dankzij een belangrijke bijdrage van het Praeventiefonds.

J. Baart

Inhoud

Lijst van Tabellen en Figuren	11
Afkortingen	16
HOOFDSTUK 1. INLEIDING	17
1.1 Vraagstelling	18
1.2 Doel van het onderzoek en gevolgde methoden .	20
1.3 Voornaamste bevindingen	20
HOOFDSTUK 2. LITERATUUR	27
2.1 Epidemiologie	28
2.2 Veroudering	31
2.3 ECG in rust	34
2.4 Inspannings-ECG	37
2.5 Zwaarte van het havenwerk	44
HOOFDSTUK 3. OPZET VAN HET ONDERZOEK . .	47
3.1 Algemene gang van zaken	48
3.2 Onderzochte personen	48

3.3 Onderzoekmethoden	51
3.3.1 Anamnese	51
3.3.2 Biofysische meetgegevens	54
3.3.3 Biochemische bepalingen	55
3.3.4 Inspanningsonderzoek op de ergometerfiets .	56
3.4 Verwerking van de gegevens	57
3.4.1 Electrocardiogram	57
3.4.2 Risicoprofiel	58
3.5 Beoordeling arbeidsgeschiktheid	60
HOOFDSTUK 4. RESULTATEN	65
4.1 Anamnese	66
4.2 Meetresultaten	68
4.3 Samenhang tussen verschillende factoren . . .	71
4.4 Inspanningsonderzoek	72
4.5 Arbeidsgeschiktheid	76
HOOFDSTUK 5. DISCUSSIE	77
5.1 Samenstelling van de onderzochte populatie . .	78
5.2 Medische karakteristiek van de onderzochte po- pulatie	80
5.3 Methode en internationale vergelijking der resul- taten	84
5.3.1 Vragenlijst en onderzoek in rust	84
Angina pectoris	84
Perifeer vaatlijden	87
Roken	88
Kortademigheid	90
Klachten arbeidssituatie	91
Rust-ECG	91
Bloeddruk	92
Cholesterolgehalte	96
Totaal lipiden	98
Voedingsanalyse	99
Diabetes mellitus	100
Lengte, gewicht, ventilatie	100
Röntgenologisch thorax-onderzoek	102
Samenhang risicofactoren en ischaemische afwijkingen op het ECG	102

Samenhang roken en klachtenpatroon	107
Samenhang ventilatiebeperking met roken en kortademigheid	107
Samenhang van ischaemische ECG afwijkingen met bloeddruk, kortademigheid, hoesten, opgeven en roken	107
5.3.2 ONDERZOEK BIJ INSPANNING	109
Maximaal geleverde prestatie	109
Hartfrequentie	110
Systolische bloeddruk tijdens inspanning	112
Inspannings-ECG	113
Samenhang rust- en inspannings-ECG	115
Bloeddruk, lipiden en ischaemie bij inspanning	117
5.4 Implicaties van dit onderzoek voor de onderzochte populatie	117
5.5 Enkele kritische nabeschuivingen	120
Onderzochte personen	120
Standaardisering	120
Vragenlijst	121
Meetmethoden	121
Verwerking der gegevens	122
HOOFDSTUK 6. SAMENVATTING	125
Aanleiding, doel en opzet	126
Populatie	130
Resultaten	132
Samenhang van verschillende gegevens	134
Conclusie	136
LITERATUUR-INDEX	140
Curriculum Vitae	151

Lijst van tabellen en figuren

in deel 2

CHAPTER 2/HOOFDSTUK 2

2.1	The effect of age on the decline of the maximal working capacity (effort) and the maximal workload	26
2.2	The influence of age on the relative maximal working capacity	26
2.3	The influence of age on the maximum aerobic capacity (ml/STPD/min./cm body height	27
2.4	The Maximal Oxygen Intake (l/min.) of active and sedentary subjects grouped according to country and age	27
2.5	The decline of maximum heart rate with age in healthy men	28
2.6a	The average systolic and diastolic bloodpressure values in male subjects between 55 and 64 years collected from different population studies	29
2.6b	The average systolic and diastolic bloodpressure values in male subjects between 55 and 59 years .	30
2.7	The influence of age on the arterial bloodpressure in male subjects recorded under resting conditions .	31
2.8	The influence of age on the systolic bloodpressure in male subjects during exercise	31
2.9	The prevalence of some electrocardiographic criteria for probable and possible I.H.D. in population studies (doublecountings are not avoided)	32

2.10	The prevalence of electrocardiographic criteria for I.H.D. in some occupational groups	34
2.11	The influence of age on the incidence of ischemic electrocardiographic responses during near-maximal or maximal exercise in male subjects (Doan et al., 1965; Lester et al., 1967) and female subjects (Astrand, 1969; Profant et al., 1971)	35
2.12	Types and timing used in exercise tests. This applies both to step tests and bicycle ergometer or treadmill tests.	36
2.13	The qualitative classification of workload related to energy expenditure, oxygen expenditure and duration	37
2.14	Different types of ischemic ST-depression	38
2.15	Category of ST-segment changes in the modified classification according to Punsar et al.	38
2.16	Correspondence of the items in the modified code to those in the Minnesota code	39
2.17	Energy costs involved in the handling of various cargos	40
2.18	Comparison of longshoring energy costs with other activities	41
2.19	Heart-rate and Δ heart-rate, measured during the last $\frac{1}{4}$ minute of activity during various stevedore functions	42
2.20	The influence of load displacement on the average heart-rate	42
2.21	The influence of moving cases of cargo over three different distances on the heart-rate	42

CHAPTER 3/HOOFDSTUK 3

3.1	Employment data of the subjects	44
3.2	External load during exercise on the bicycle ergometer	45

CHAPTER 4/HOOFDSTUK 4

4.1	History of chest complaints according to COPIH classification (column 29 risk profile)	48
4.2	History of chest complaints according to WHO classification (column 30 risk profile)	48
4.3	History of cigarettes, cigars and tobacco smoking	49
4.4	History of smoking of cigarettes and cigarette-tobacco (shag)	50
4.5	History of smoking of cigarettes and cigarette-tobacco (shag) according to COPIH score (column 44 risk profile)	51

4.6	History of physical activity (daily activities) according to COPIH score (column 48 risk profile) .	51
4.7	History of I.H.D., stroke, hypertension and diabetes mellitus in the family (parents, brothers, sisters) before 55 years of age (column 51 risk profile) . .	52
4.8	History of I.H.D., stroke, hypertension and diabetes mellitus in the family (parents, brothers, sisters) after 55 years of age (column 52 risk profile) . .	52
4.9	History of sudden death in the family (parents, brothers, sisters) before 55 years of age (column 53 risk profile)	52
4.10	History of shortness of breath (column 56 risk profile)	53
4.11	History of respiratory symptoms according to COPIH classification (column 57 risk profile) . .	53
4.12	History of physical complaints in connection to work	54
4.13	Summary of the classification of the rest-ECG according to the Minnesota code (column 34 risk profile)	55
4.14	Systolic bloodpressure in recumbent position (column 38 risk profile)	55
4.15	Diastolic bloodpressure (phase 4) in recumbent position (column 39 risk profile)	56
4.16	Diastolic bloodpressure (phase 5) in recumbent position (column 40 risk profile)	56
4.17	Cholesterol levels in serum (fasting)	57
4.18	Total lipid levels in serum (fasting)	57
4.19	Some characteristics of the oral glucose tolerance-test related to the fasting bloodglucose level . . .	58
4.20	Data on ventilation, height and weight	59
4.21	Distribution of abnormal findings in the chest X ray (10 x 10 cm)	60
4.22	Distribution of ischemic items related to the number of risk factors	61
4.23	Relation between smoking habits and various pathological items (age group 60-64 years)	62
4.24	Prevalence of ischemic items in exercise-ECG related to shortness of breath, coughing and phlegm . . .	64
4.25	Prevalence in percentage of ventilatory restriction in all subjects describing shortness of breath (COPIH questionnaire)	64
4.26	Shortness of breath during effort at work versus ventilatory restriction	65
4.27	Predictive values of chest complaints for ischemic items in ECG and for ventilatory restriction . . .	66
4.28	Prevalence of the combined values of cholesterol and total lipids in serum	67

4.29	Distribution of subjects according to their maximal effort in a standardized exercise programme performed on a bicycle ergometer	68
4.30	Reasons for premature interruption of the exercise test	69
4.31	Average and median values of height and weight of subjects in the various physical capacity groups . .	70
4.32	Average heart rates of the subjects in the different physical capacity groups at various loads during exercise	71
4.33	Average systolic bloodpressure in mm Hg of the subjects in the different physical capacity groups at various loads during exercise	72
4.34	Average respiration frequency of the subjects in the different physical capacity groups at various loads during exercise	73
4.35	Average and median maximal effort (last minute of exercise) of subjects in various classification groups for FEV 1 sec.	74
4.36	Prevalence of ECG pathology during exercise and in the recovery in percentages	75
4.37	Relation between ECG in rest and exercise . . .	77
4.38	Correlation between ischemic items in resting ECG (according to the Minnesota code only) and in exercise-ECG (all subjects)	78
4.39	Prevalence of resting "pathological" $T V_1 \geq T V_6$ in the combined classifications for ischemia of the resting ECG (Minnesota code only) and the exercise-ECG (all subjects)	78
4.40	Correlation between ischemic items in resting ECG (from the Minnesota code combined with "pathological" $T V_1 \geq T V_6$) and in exercise-ECG . . .	78
4.41	Prediction of an ischemic classification in the exercise-ECG from the classification "ischemia" in resting ECG made by using different criteria . . .	79
4.42	Prevalence of pathological items in the exercise-ECG in subjects with a normal, borderline or abnormal risk indicator	80
4.43	Distribution of occupational capacity and incapacity	82

CHAPTER 5/HOOFDSTUK 5

5.1	Number of men working in the port of Rotterdam with workloads equivalent to those performed by the dockworkers (1969)	85
-----	---	----

5.2	Selected cardiovascular and biochemical data in dockworkers and men in less heavy jobs	86
5.3	Prevalence of ischemic changes in the resting ECG and exercise-ECG in relation to chest complaints and their localisation	87
5.4	Comparison of increase of non-smokers (in %) between total COPIH population and dockworkers .	88
5.5	Average consumption of cigarettes per day (age group 55-64 years)	88
5.6	Prevalence of subjects who never smoked cigarettes among males 55-59 years in various studies	89
5.7	Prevalence of diastolic hypertension (95 or more, 100 or more mm Hg, 5th phase) in male subjects between the ages of 55 and 59 years	90
5.8	Cholesterol levels in the Netherlands (men 40-65 years)	91
5.9	Average cholesterol levels in Rotterdam dockworkers aged 55-59 and in international studies . .	92
5.10	Total lipid levels in the Netherlands (men 40-65 years)	93
5.11	Some dietary characteristics of healthy dockworkers aged 55-64 years	93
5.12	Risk indicators and height-related body weight. Presented are the average values for every quartile. The relation between weight and height is scored according to BROCA and to QUETELET.	94
5.13	Risk indicators and height-related body weight. Presented are the prevalences (in percentage) for every quartile. The relation between weight and height is scored according to BROCA and to QUETELET.	95
5.14	Average values of FEV ₁ sec. of Rotterdam dockworkers and of male subjects in an epidemiologic study of a village (Vlagtwedde) a rural town (Mepel) and a typical industrial town (Vlaardingen) .	96
5.15	Significance of the differences in average FEV ₁ sec. between Rotterdam dockworkers and other populations mentioned in table 5.14	97
5.16	Loadings for bicycle ergometer in male subjects of different ages and body weights	98
5.17	Heart rates during exercise in Rotterdam dockworkers and other occupational populations . . .	99
5.18	Difference in systolic bloodpressure between the last minute of exercise and the 8th minute of recovery	100
5.19	Prevalence of ischemic changes in exercise-ECG in 55-59 years old men (step-test) and in Rotterdam dockworkers (bicycle ergometer)	101

Afkortingen

<i>A.B.P.</i>	: Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds
<i>B.G.D.</i>	: Bedrijfsgeneeskundige Dienst
<i>C.B.S.</i>	: Centraal Bureau voor de Statistiek
<i>COPIII</i>	: Commissie Opsporing en Preventie Ischaemische Hartziekten
<i>C.O.W.</i>	: Commissie Oudere Werknemer
<i>c.q.</i>	: casu quo
<i>ECG</i>	: Electrocardiogram
<i>e.d.</i>	: en dergelijke
<i>E.G.K.S.</i>	: Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal
<i>et al.</i>	: en anderen
<i>FEV 1 sec.</i>	: Forced Expiratory Volume 1 sec. = expiratoire 1 seconde capaciteit
<i>FEV 5 sec.</i>	: Forced Expiratory Volume 5 sec. = expiratoire 5 seconden capaciteit
<i>G.A.K.</i>	: Gemeenschappelijk Administratie Kantoor
<i>G.T.T.</i>	: Glucose tolerantietest
<i>I.H.D.</i>	: Ischemic Heart Disease = Ischaemische Hartziekten
<i>IWIS</i>	: Instituut TNO voor wiskunde, informatieverwerking en statistiek
<i>Kcal. = Cal.</i>	: kilocalorie
<i>LVH</i>	: Linker ventrikel hypertrofie
<i>M.F.I.</i>	: Medisch Fysisch Instituut — TNO
<i>P</i>	: (bloed)druk
<i>V.C.exp.</i>	: expiratoire Vitale Capaciteit
<i>v.v.</i>	: vice versa

Hoofdstuk 1

Inleiding

In dit hoofdstuk zijn samengevat de vraagstelling, het doel van het onderzoek en een kort overzicht van de gevolgde methoden. Tenslotte wordt een korte beschrijving gegeven van de voornaamste bevindingen.

1.1 Vraagstelling

Aanleiding tot het verrichten van dit onderzoek was de vraag of het verantwoord is de oudere havenwerker tot aan zijn pensionering op 65-jarige leeftijd nog hetzelfde zware werk te laten verrichten als hij in zijn jongere jaren uitvoerde. Ter bestudering van dit vraagstuk werd in 1969 een Commissie Oudere Werknemer (C.O.W.) opgericht. Deze groep bestaat uit werkgevers- en werknemersvertegenwoordigers uit de Amsterdamse en Rotterdamse haven, alsmede uit de bedrijfsartsen W. F. K. Verhoeff en J. Baart, respectievelijk hoofd en ergonoom van de Bedrijfs-geneeskundige Dienst voor de Haven van Rotterdam. De opdracht aan deze commissie was een inventarisatie en analyse van het probleem uit te voeren. Voorts werden, zo mogelijk, aanbevelingen ter handhaving van het evenwicht tussen arbeidsbelasting en de belastbaarheid van de oudere havenwerker verwacht. Maatregelen voor de handhaving van een evenwicht tussen arbeidsbelasting en belastbaarheid vallen in het algemeen in twee groepen: ten eerste algemene structurele maatregelen, ten tweede individuele maatregelen.

Ten aanzien van de algemene structurele maatregelen rees allereerst de vraag of het havenwerk niet moet worden gezien als een zogenaamd slijtend beroep. Volgens de subcommissie Banning ^{1.1} van de Staatscommissie van de pensioenwetgeving (Commissie van Poelje) is gesteld, dat de leeftijdsgebonden prestatie-curve ten gevolge van een beroep, dat hoge eisen aan het lichaam stelt niet verandert. Daar deze prestatie-curve echter na het 30e-35e jaar wel een dalend verloop heeft zal zij, zeker bij een zware vereiste prestatie, in het algemeen de door de taak bepaalde eisenlijn bij een vroegere leeftijd snijden.

In dat geval ontstaat reeds voor het 65e jaar een discongruentie tussen belasting en belastbaarheid. Bij een „slijtend” beroep mag men, vergeleken met bovengenoemde prestatie-curve een snellere daling, die op jongere leeftijd aanvangt bij praktisch allen die in een zodanig beroep werkzaam zijn verwachten. Hier-voor zijn echter geen aanwijzingen. De commissie Banning verwerpt dan ook terecht het instituut van het „slijtend” beroep. Wel kan op *elke* leeftijd het lichamelijke prestatievermogen nadelig worden beïnvloed door pathologische processen die, mede door schadelijke fysische en chemische agentia (straling, stof, intoxicaties) kunnen ontstaan. De effecten hiervan zijn gesuperponeerd op de leeftijdsgebonden prestatie-curve ^{1.2}. Bij dit oordeel sloot de Commissie Oudere Werknemer zich aan. Door

de subcommissie Banning ^{1.1} werd een grotere flexibiliteit bij het bepalen van de pensioengerechtigde leeftijd met grotere aanpassingsmogelijkheden aan de individuele omstandigheden bepleit. Ten aanzien van een algemene verlaging van de pensioengerechtigde leeftijd berekende de Stichting Pensioenfonds voor de vervoer- en havenbedrijven echter, dat er geen mogelijkheden zijn tot verlaging van de leeftijdsgrens zonder vergaande vermindering van het bedrag van het pensioen, of verhoging van de pensioenpremie. Bovendien zou bij een algemene verlaging van de pensioengerechtigde leeftijd voor de havenbedrijven de aansluiting bij de landelijke Algemene Ouderdoms Wet vervallen, waardoor een financiële lacune gedurende één of meer jaren niet ondenkbaar werd.

Door de Commissie Oudere Werknemer zijn wel een aantal algemene regels voorgesteld met het doel op basis van vrijwilligheid mogelijkheden te bieden tot taakverlichting voor werknemers van 60 jaar en ouder. Als gevolg hiervan werd op 1 januari 1971 voor de Rotterdamse haven de volgende algemene vrijstelling van kracht:

„Werknemers van 60 jaar en ouder zullen niet meer worden te werk gesteld in ruimen van schepen en lichters, die alleen langs ruim- en/of touwladders toegankelijk zijn en in langdurig zware lichamelijke stuwadoorsarbeid, tenzij zij hiertegen zelf geen bezwaar maken”.

Volledige beëindiging van de werkzaamheden vóór het 65e jaar is slechts in die gevallen geïndiceerd, waarin de evenwichts-situatie tussen belastbaarheid en belasting volledig is verbroken. De C.O.W. kwam verder tot de conclusie dat, wanneer een dergelijke situatie zou worden gesignaleerd, door middel van een systeem van intensieve individuele medische begeleiding de huidige wettelijke regelingen in het kader van de Ziektewet en de Wet op de Arbeidsongeschiktheid een adequate financiële oplossing bieden, zodat vervroegde pensionering in deze gevallen niet noodzakelijk leek. Aangezien de verouderingsprocessen bij verschillende individuen niet regelmatig en niet volgens hetzelfde patroon verlopen, is echter ook duidelijk dat naast algemene maatregelen ter bevordering van het evenwicht tussen belasting en belastbaarheid, de intensieve medische begeleiding van de individuele werker een vereiste is.

Ten aanzien van de tweede groep — de individuele maatregelen — zijn in 1968 voorbereidingen getroffen voor een systematisch periodiek onderzoek van alle oudere havenwerkers. Ofschoon periodiek onderzoek op indicatie reeds systematisch werd doorgevoerd van 1966 af, was een gestandaardiseerde aanpak een geheel nieuwe benadering.

De resultaten van het systematisch onderzoek van alle werknemers, die in januari 1971 vijftien jaar en ouder waren en die in lichamelijke zware functies in de haven werkzaam waren, werden gerangschikt tot een risicoprofiel. Dit profiel en de consequenties daarvan voor de werknemers vormen de essentie van dit proefschrift.

Het onderzoek zelf is verricht in de periode van januari 1971 tot mei 1972. Alle hiervoor in aanmerking komende havenwerkers kregen een persoonlijke uitnodiging. Ofschoon het onderzoek niet verplicht was, weigerden slechts 3,5 % hieraan deel te nemen.

1.2 Doel van het onderzoek en gevolgde methoden

Het doel van dit onderzoek werd derhalve het opsporen van latente afwijkingen en van risicofactoren, welke de functie van het circulatoire en respiratoire apparaat bij de oudere werknemer ongunstig zouden kunnen beïnvloeden. Aangenomen werd dat deze detectie een discrepantie tussen de taakbelasting en de lichamelijke belastbaarheid van de onderzochten vroegtijdig zou kunnen signaleren of zelfs voorspellen. De onderzoekstechniek is zoveel mogelijk gestandaardiseerd, zodat de resultaten met andere nationale en internationale onderzoeken vergelijkbaar werden. Zo is bijvoorbeeld de screeningsprocedure, zoals door de Commissie Opsporing en Preventie Ischaemische Hartziekten (COPIH) is beschreven, integraal in dit onderzoek opgenomen.

Onderdelen van het onderzoek zijn:

Anamnese;

Lichamelijk onderzoek;

Biochemische bepalingen;

Electrocardiogram in rust;

Inspanningsonderzoek tijdens een trapsgewijs opklimmende belasting op een ergometerfiets.

1.3 Voornaamste bevindingen

Een aantal resultaten worden in het kort samengevat.

Van in totaal 503 mannen kwamen de onderzoekresultaten in

aanmerking voor verwerking, van wie 251 in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar en 252 in die van 60-64 jaar.

Angina pectorisklachten volgens de codering van de COPIH komen in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en van 60-64 jaar in respectievelijk 16 % en 12 % voor. Angina pectorisklachten volgens de codering van de World Health Organization (WHO) komen bij bovengenoemde leeftijdsgroepen voor in respectievelijk 6,0 % en 6,8 %.

Voor de samenhang tussen angina pectoris (COPIH) en de localisatie hiervan geldt dat voor de leeftijdsklasse van 55-59 in 66 % van de gevallen een specifieke localisatie — achter of direct links van het borstbeen, in de hals of in de linker arm — wordt aangegeven. In de leeftijdsklasse van 60-64 jaar is dit slechts 46 %.

Bij de WHO codering van angina pectoris zijn deze getallen respectievelijk 71 % en 37 %.

Bij de analyse van het **roken als risicofactor** valt op dat voor beide 5 jaars klassen het sigarettenverbruik retrospectief-anamnestic afneemt (tabel 4.4). Dit geldt zowel wat betreft het gemiddelde verbruik, berekend over de totale populatie inclusief de niet-rokers, als wat betreft het gemiddelde verbruik, berekend over de rokers alleen. Ook neemt het aantal rokers van 25 sigaretten en meer per dag in beide groepen af, vergeleken met vroeger. Het aantal niet-rokers van sigaretten neemt in beide leeftijdsgroepen toe.

Wat betreft het totale **rookpatroon** (combinaties van diverse rookartikelen) mag worden gesteld dat het aantal niet-rokers in beide leeftijdsgroepen is toegenomen. Zowel het aantal rokers van uitsluitend sigaretten als het aantal rokers van sigaren en sigaretten is in beide leeftijdsgroepen afgenomen. Het aantal rokers van uitsluitend sigaren is in beide leeftijdsgroepen toegenomen.

De gemiddelde **systolische bloeddruk** (liggend) is 145 mm Hg voor de leeftijdsgroep van 55-59 jaar en 149 mm Hg voor de leeftijdsklasse van 60-64 jaar. De mediane bloeddrukklassie is voor beide leeftijdsgroepen 140-149 mm Hg. Bij meer dan 25 % van beide leeftijdsgroepen bevindt de bloeddruk zich in het grensgebied of is duidelijk verhoogd.

De **diastolische bloeddruk** ligt in de leeftijdsklasse van 60-64 jaar voor de 4e fase (omslagpunt) en de 5e fase (verdwijnpunt) bij respectievelijk 27 % en 28 % van de onderzochten in het grensgebied of in het abnormale gebied. In de leeftijdsklasse van 55-59 jaar waren deze cijfers voor beide meetfasen 18 %.

De gemiddelde diastolische bloeddruk 4e en 5e fase bedraagt voor de leeftijdsklasse van 60-64 jaar respectievelijk 91 mm Hg

en 88 mm Hg en voor de leeftijdsklasse van 55-59 jaar respectievelijk 88 mm Hg en 86 mm Hg. De mediane klasse van de diastolische bloeddruk 4e fase was voor beide leeftijdsgroepen 90-94 mm Hg. Voor de diastolische bloeddruk 5e fase zijn deze klassen in de leeftijdsgroepen van 55-59 jaar en 60-64 jaar respectievelijk lager dan of gelijk aan 89 mg Hg en 90-94 mm Hg.

De gemiddelde waarden van de **longventilatie** zijn voor de leeftijdsgroepen van 55-59 jaar en 60-64 jaar:

FEV 1 seconde 2,78 liter respectievelijk 2,54 liter.

FEV 5 seconden respectievelijk 3,82 liter en 3,59 liter. Het quotiënt van bovengenoemde waarden bedraagt voor beide leeftijdsgroepen 73 % respectievelijk 70 %, de lengte respectievelijk 172 cm en 171 cm.

Het relatieve **lichaamsgewicht** vormt in beide leeftijdsgroepen bij meer dan 25 % van de onderzochten een „borderline” of abnormaal verhoogde risicofactor. Voorts valt met betrekking tot het lichamelijk onderzoek op dat **varices** in beide leeftijdsklassen bij ongeveer een kwart van de onderzochten voorkomen.

In het **rust-ECG** zijn aanwijzingen voor mogelijke of waarschijnlijke ischaemie in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en van 60-64 jaar bij respectievelijk 14 % en 24 % van de onderzochten aanwezig.

Het nuchtere **cholesterolgehalte** treedt in de gehele onderzochte groep als risicofactor op de voorgrond. In de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar is deze factor in respectievelijk meer dan 25 % en meer dan 50 % als borderline of als duidelijk verhoogd gevonden. Het gemiddelde cholesterolgehalte bedraagt voor beide leeftijdsgroepen respectievelijk 259 mg% en 262 mg%.

Wat de **totaal lipiden** betreft, zijn in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar meer dan 25 % van de waarnemingen in het grensgebied of duidelijk abnormaal. Dit is niet het geval bij de leeftijdsklasse van 60-64 jaar. De gemiddelde waarden voor beide leeftijdsklassen zijn respectievelijk 807 mg% en 788 mg%.

De gemiddelde en mediane **bloedsuikerwaarden** (nuchter) voor de leeftijdsklasse van 55-59 jaar bedragen respectievelijk 4,7 mmol/l (85 mg%) en 4,6 mmol/l (83 mg%) en voor de leeftijdsklasse van 60-64 jaar respectievelijk 4,8 mmol/l (86 mg%) en 4,7 mmol/l (85 mg%). In de onderzochte groep waren 6 personen als diabeticus bekend. Bij 44 van de overige onderzochten is op verschillende indicaties een glucose tolerantietest (G.T.T.) verricht. Hiervan kunnen, afhankelijk van de gehanteerde cri-

teria, 21 tot 37 als afwijkend worden beschouwd. Dit betekent op de gehele onderzoekpopulatie een prevalentie van afwijkende G.T.T.'s welke varieert van 4,2 % tot 7,4 % exclusief de reeds bekende diabetici (1,2 %). Bij de nuchtere bloedsuikervaarde van 7,0 mmol/l (126 mg%) of hoger blijkt de glucose tolerantietest in alle gevallen verdacht of karakteristiek voor het bestaan van een diabetes mellitus.

Ten aanzien van de **combinatie van risicofactoren** hebben in beide leeftijdsgroepen meer dan 45 % van de mannen, hetzij een pathologisch verhoogde rookscore, hetzij een pathologisch verhoogde lipidscore of een combinatie hiervan, vaak nog gecombineerd met andere risico-indicatoren.

Met betrekking tot de resultaten van het **inspanningsonderzoek** mag aan de hand van de behaalde hartfrequentie tijdens de inspanning worden geconstateerd dat de onderzochte groep mannen van 55-64 jaar een normale tot boven middelmatige fitheid bezit. Echter op het **inspannings-ECG** zijn tekenen van ischaemie in de leeftijdsgroepen van 55-59 jaar en 60-64 jaar bij respectievelijk 43 % en 42 % gevonden. In driekwart van deze gevallen is de ischaemie bij inspanning afgeleid uit de aanwezigheid van een ischaemische ST-segment depressie. (ST-J depressie met horizontaal of neerdalend ST-segment).

De prevalentie van mogelijke of waarschijnlijke tekenen van ischaemie op het inspannings-ECG ligt duidelijk hoger bij personen met in het rust-ECG de in de Minnesota code vastgelegde voltage criteria voor linker ventrikel hypertrofie zonder repolarisatiestoornissen dan bij degenen met andere niet-ischaemische afwijkingen. Uitzonderingen vormen de personen met frequente extrasystolie en boezemfibrilleren/fladderen, bij wie eveneens een verhoogde prevalentie van ischaemische afwijkingen op het inspannings-ECG is gevonden.

Een belangrijke verbetering van de voorspelbaarheid uit het rust-ECG van ischaemie bij inspanning is verkregen door bij de beoordeling op aan- of afwezigheid van ischaemische items naast de Minnesota code tevens gebruik te maken van het criterium „ T in $V_1 \geq T$ in V_6 in pathologische mate”.

Wanneer de systolische- en de diastolische bloeddruk 4e en 5e fase verhoogd is, neemt de prevalentie van ischaemische afwijkingen op het electrocardiogram in deze groepen toe pari passu met de stijging van de bloeddruk.

In de leeftijdsgroep van 55-59 jaar zijn 57 % van de onderzochten voor hun functie volledig arbeidsgeschikt bevonden. In de groep van 60-64 jaar bedroeg dit percentage 70 %. Omdat de

boven 60-jarigen op grote schaal reeds gebruik maken van de geboden mogelijkheden tot vrijstelling van zware lichamelijke stuwadoorsarbeid, zijn deze percentages niet direct vergelijkbaar. Bij degenen, die ten gevolge van de algemene vrijstelling in een lichamenlijk minder zwaar takenpakket werkzaam waren, konden relatief meer, voornamenlijk lichte, afwijkingen worden getole-reerd dan bij hen die het havenwerk in de volle omvang ver-richtten.

Uit deze studie blijkt, dat de onderzochte oudere havenwerkers zich gunstig onderscheiden door hun conditie en ten opzichte van andere Nederlandse onderzoeken door minder afwijkin-gen in het rust-ECG, een hogere FEV 1 seconde waarde, min-der ernstige dyspnoe en een relatief lagere systolische- en dia-stolische bloeddruk.

Het nuchtere cholesterol- en lipidengehalte van het serum treedt, hoewel het vergeleken met dat van andere groepen geen extreme positie inneemt, toch in onze onderzoekpopulatie op de voor-grond als risicofactor.



□ *Havenwerkers in scheepsruim*



Hoofdstuk 2

Literatuur

In dit hoofdstuk wordt van geselecteerde onderwerpen de literatuur geanalyseerd en samengevat. Met name is ingegaan op de veranderingen in diverse fysiologische grootheden op oudere leeftijd. Voorts wordt de prognostische waarde van het electrocardiogram in rust voor het ontstaan van hart/vaatziekten bestudeerd. Hiernaast is aandacht besteed aan de methode van de inspanningsproef alsmede aan de beoordeling en de prognostische waarde van het inspannings-ECG.

2.1 Epidemiologie

Ancel Keys ^{2.80} heeft gesteld dat epidemiologische onderzoeken alléén zelden of nooit een causale samenhang kunnen bewijzen. Zij vormen echter wel een machtig instrument om relaties tussen bepaalde variabelen te ontdekken, aanknopingspunten voor verder onderzoek te vinden, hypotheses over de etiologie te testen en praktische oplossingen te ontwikkelen voor preventie- en interventieprogramma's.

Voorts onderstrepen de beperkingen van klinisch en experimenteel onderzoek de bruikbaarheid en zelfs de noodzaak van een epidemiologische aanpak. In feite zou deze benadering, voor het geval dat interventie doelmatig zou blijken te zijn, één van de belangrijke benaderingswijzen kunnen worden om de coronaire hartziekten onder controle te krijgen.

Bij epidemiologisch onderzoek levert de dwarsdoorsnede waardevolle gegevens over de prevalentie van afwijkingen en risicofactoren, die met elkaar een karakteristiek voor een bevolkingsgroep leveren waartegen gegevens van individuele patiënten kunnen worden afgezet. Zonder een longitudinale vervolgstudie is het echter onmogelijk de incidentie van coronaire aandoeningen vast te leggen. Alleen hierdoor is het mogelijk de voorspellende waarde van diverse risicofactoren te leren kennen.

De incidentie van coronaire hartziekten onder mannen van middelbare leeftijd is volgens Keys bij vele bevolkingsgroepen zodanig dat enkele duizenden manjaren vervolgstudie van onderzochten voldoende gevallen opleveren voor een statistische analyse. In de Verenigde Staten zijn van 1947 af reeds dergelijke onderzoeken in gang bij verschillende bevolkingsgroepen ^{2.81-87}.

Onder de diverse studies welke alle belangrijke resultaten opleverden neemt de Framingham Studie een eigen plaats in doordat de onderzochten in tegenstelling tot de andere studies niet waren geselecteerd volgens beroep of op vrijwillige basis maar via het systeem van de random steekproef. Wel moet hierbij worden opgemerkt dat een derde van de uitgezochte mannen verstek liet gaan. Al deze studies waren opgezet tegen de achtergrond van de Amerikaanse samenleving. Daar de mogelijkheid werd overwogen dat de relatie tussen bepaalde variabelen bij de ene bevolkingsgroep wel kan bestaan, maar bij een totaal verschillende bevolking minder of niet, zijn ook epidemiologische onderzoeken bij andere, niet Amerikaanse, bevolkingsgroepen verricht ^{2.88, 2.89, 2.90, 2.91}.

De grote verschillen in sociaal-economische toestanden, met name wat betreft gezondheidszorg en voeding, alsmede regionale

verschillen in het ziekte- en sterftepatroon belemmeren de vergelijking en interpretatie van deze verschillende internationale onderzoekgegevens echter zeer.

Teneinde deze moeilijkheden zoveel mogelijk te ondervangen werd een internationaal epidemiologisch onderzoekplan ontwikkeld waarbij de proefopzet, meetmethoden, criteria en verzameling van gegevens waren gestandaardiseerd, terwijl de voortdurende vergelijkbaarheid van de gegevens werd bevorderd door uitwisseling van onderzoekers en centrale gegevensverwerking. Dit onderzoek omvatte ruim 12.000 man in de leeftijd van 40-59 jaar met een geplande follow-up van tenminste 10 jaar. Het onderzoek strekte zich uit over 7 landen, met name Finland, Griekenland, Italië, Japan, Verenigde Staten, Joegoslavië en Nederland. In Finland is voorts de landelijke bevolking van Oost en West Finland vergeleken.

In Griekenland is de landelijke bevolking op Kreta en Corfu onderzocht. In Italië strekte het onderzoek zich enerzijds uit over de landelijke bevolking, anderzijds is een onderzoek bij spoorwegpersoneel in Rome verricht. In Japan werd de bevolking van een boeren- en een vissersdorp bestudeerd. In Nederland werd in dit kader het onderzoek in Zutphen verricht. In de Verenigde Staten betrof de analyse een groep spoorwegpersoneel, in Joegoslavië een dorpsbevolking.

Bij het onderzoek is aandacht besteed aan leeftijd, beroep, fysieke activiteit en rookgewoonten, medische voorgeschiedenis en klachtenpatroon. De volgende meetwaarden zijn in het onderzoek betrokken: lengte, gewicht, zithoogte, biacromiale en bicristale diameter, triceps- en subscapularis huidplooi, bloeddruk in liggende houding. Voorts het ECG met 12 afleidingen, in rust en direct na een 3 minuten step test, het serum cholesterol en een kwalitatieve test op suiker en albumen in de urine. Van de longfunctie werden vitale capaciteit en enkele andere ventilatoire waarden bepaald.

Het ECG is bij al deze onderzoeken door de verschillende onderzoekers beoordeeld volgens de Minnesota code. Voor het gehele onderzoek geldt dat de meetmethoden en beoordelingscriteria bijzonder strikt zijn vastgelegd.

Over dit gigantische werk schrijft Keys dat, ondanks de ambitieuze opzet en de strikte naleving van de richtlijnen, het nog een verre van ideaal onderzoek blijft. De bezwaren berusten voornamelijk op de representativiteit van de onderzochte plaatselijke bevolkings- en beroepsgroepen. De aantallen weigeraars vormen hierbij in enkele gevallen een vrij groot probleem. Hij merkt echter ten aanzien hiervan op dat de onderzoekpopulaties in dit onderzoek beter zijn dan die in vorige studies. Tenslotte stelt

Keys dat een qua representativiteit theoretisch ideale steekproef in de praktijk een niet te verwezenlijken zaak is.

Andere bekende surveys buiten de Verenigde Staten zijn de prospectieve studie in Stockholm ^{2.92} en het recente onderzoek te Vlagtwedde ^{2.93}.

Op de gevonden resultaten in al deze studies zal op deze plaats niet verder worden ingegaan. Waar zij van belang zijn voor ons onderzoek, zullen zij in het speciale literatuuroverzicht en bij de discussie worden besproken.

Bij een overzicht van de epidemiologie past een korte beschouwing over de twee hierbij regelmatig gehanteerde begrippen prevalentie en incidentie. Beide begrippen zijn theoretisch epidemiologisch exact gedefinieerd: de prevalentie als het aantal gevonden eigenschappen c.q. afwijkingen, gerelateerd aan de totale op het zelfde tijdstip onderzochte populatie; de incidentie als het optreden van bepaalde veranderingen c.q. ziekten, gerelateerd aan het produkt van het totaal aantal onderzochten, dat werd vervolgd en de tijdsduur waarover zij werden vervolgd. Men dient bij het hanteren van deze begrippen te bedenken dat zij in feite slechts een — zij het vrij nauwkeurige — benadering zijn van de werkelijkheid binnen de onderzochte populatie.

Dit speelt vooral een rol wanneer men deze begrippen betreft op aandoeningen welke niet worden herkend omdat zij hetzij symptomeloos, hetzij met verkeerd geïnterpreteerde symptomen verlopen en waarvan bij (her)onderzoek geen restveranderingen met objectieve meetmethoden aantoonbaar zijn. Een aandoening waarbij dit theoretisch mogelijk is, is bijvoorbeeld het myocardi-infarct.

Uit de studie „Medische Demografie van Bejaarden” van Fennis ^{2.94} blijkt dat het aantal personen van 65 jaar en ouder in de periode 1947-1960 in Nederland is toegenomen van 7,1 % tot 8,7 % van de bevolking.

Voor de steden 's-Gravenhage, Amsterdam en Rotterdam hebben een relatief sterk verouderende bevolking. Voor Rotterdam is de toeneming van het aantal boven 65-jarigen van 6,7 % in 1947 tot 9,6 % in 1960. Voor mannen is de verwachting in 1980 bij een index 1950 = 100 voor alle boven 65-jarigen 182, voor de leeftijdsklasse 65-69 jaar 163, en voor alle leeftijden 143. Uit deze verwachtingcijfers valt af te leiden dat door de vergrijzing van de bevolking het wel en wee van de oudere leeftijdsgroepen relatief een steeds belangrijker wordende factor zal vormen in de Nederlandse gemeenschap, waardoor het mogelijke voorkomen van cardiovasculaire aandoeningen steeds meer van belang gaat worden.

2.2 Veroudering

Aangezien het havenwerk hoge eisen aan het zuurstoftransport-systeem stelt, is een juist inzicht hierin van essentieel belang. Het literatuuroverzicht is hier dan ook voornamelijk beperkt tot dit aspect.

Andere orgaansystemen zoals het locomotore en zintuiglijke apparaat moeten hier buiten beschouwing blijven, ofschoon zij bij het definitieve oordeel over de arbeids(on)geschiktheid wel degelijk een rol hebben gespeeld.

Veroudering laat zich karakteriseren als een geleidelijke teruggang van verschillende functies met het klimmen der jaren. Dit proces speelt een belangrijke rol bij het evenwicht tussen belasting en belastbaarheid. Naast de fysiologische veroudering treden op oudere leeftijd tevens vaak multipale pathologische factoren op, welke eveneens hun invloed hebben op belastbaarheid. Met multipale pathologische factoren wordt bedoeld dat verschillende aandoeningen, die elk op zichzelf niet zo ernstig zijn, gezamenlijk een duidelijk negatief effect kunnen hebben op de gezondheidstoestand en conditie. Dit gegeven sluit aan bij de omschrijving van het begrip veroudering door Comfort ^{2.103} als het geheel van processen waardoor in een bepaalde populatie op een bepaalde leeftijd de sterftekans door alle mogelijke ziekten toeneemt.

In tabel 2.1 zijn door Bink ^{2.1} waarden aangegeven voor het algemeen lichamenlijk prestatievermogen van de gemiddelde Nederlandse man met een gewicht van 75 kg en een lengte van 175 cm in relatie met de leeftijd en de waarden van de maximaal toelaatbare arbeidsbelasting bij een arbeidstijd van 9 uur per dag. Modderaar ^{2.2} geeft voor de teruggang van het prestatievermogen aan de hand van gegevens, verzameld uit de literatuur, waarden in dezelfde orde van grootte (tabel 2.2).

Indien het maximaal prestatievermogen wordt uitgedrukt in de vorm van **maximale zuurstofopname** vinden vele schrijvers een duidelijk teruggang van deze parameter ^{2.3, 2.4, 2.5}. Deze bedraagt op het 60e jaar ongeveer 25 tot 30 % ten opzichte van de maximale zuurstofopname, geregistreerd omstreeks de 30-jarige leeftijd. In figuur 2.3 geven Binkhorst et al. ^{2.4} tevens een overzicht van de maximale zuurstofopname in ml STPD per minuut per cm lichaamslengte in samenhang met de leeftijd. Shephard ^{2.60} geeft in een overzichtsartikel uit 1967 de maximale zuurstofopname weer, ingedeeld naar leeftijd, land van herkomst, trainingstoestand en geslacht. Deze gegevens voor mannen zijn ver-

meld in tabel 2.4. Lange Andersen ^{2.6} vermeldt dat er in de periode van het 30e tot het 65e jaar gemiddeld een teruggang in de maximale zuurstofopname is van ongeveer 1,0 liter per minuut. Volgens Bolt ^{1.2} bedraagt deze teruggang 1,4 liter per minuut. Bolt wijst met nadruk op andere, soms tijdelijke invloeden op het lichamelijk prestatievermogen. Met name vermeldt hij de nadelige invloed van ziekten, nicotine en alcohol, of van overtraining door sport of relatieve overbelasting in het werk. Hij wijst echter ook op de positieve invloed van lichamelijke training op het prestatievermogen. Åstrand ^{2.7} rapporteert dat de maximale zuurstofopname een verschil van bijna 2 liter per minuut vertoont wanneer een groep mannen van 20-33 jaar wordt vergeleken met één van 60-64 jaar. Wat de maximale hartfrequentie betreft, is door verschillende auteurs bij gezonde mensen een afname aangetoond, al naar gelang de leeftijd toeneemt. Een overzicht hiervan volgens Fox et al. is weergegeven in figuur 2.5. Ook Strandell ^{2.3} en Timmers ^{2.5} vonden een afname van de maximale hartfrequentie met de leeftijd.

In de tabellen 2.6a en 2.6b is een overzicht gegeven van een aantal gemiddelde en mediane **bloeddrukwaarden „in rust”** in verschillende studies bij mannen van 55-64 jaar. De samenhang tussen bloeddruk „in rust” en leeftijd is voor mannen aangegeven in figuur 2.7. Ten aanzien van de arteriële systolische bloeddruk bij inspanning geeft figuur 2.8 een overzicht van Zielhuis ^{2.8}. Deze gegevens berusten op een onderzoek in 1962/1963 verricht bij 172 werkende mannen in de leeftijd van 20-69 jaar.

Zielhuis merkt op, dat ouderen die hetzelfde werk met een zelfde hartfrequentie verrichten als jongeren, over het algemeen een hogere bloeddruk vertonen. Een ander aspect van de teruggang in functie van het zuurstoftransportsysteem is de vermindering van het **ventilatoire vermogen** van de longen. Dit verschijnsel is ondermeer systematisch onderzocht door Cara ^{2.9} en Van der Lende ^{2.10}.

Ten aanzien van het gemiddeld **serum cholesterolgehalte** vermeldt Dalderup ^{2.95} dat dit bij mannen tot ongeveer het 60e jaar stijgt en daarna weer daalt tot waarden zoals bij teenagers en jonge volwassenen worden gevonden. Bezie men echter de gemiddelde waarden van de Framingham Studie ^{2.18, 2.19} dan blijkt het gemiddeld cholesterolgehalte voor de groep van 35 jaar 221 mg% te zijn terwijl vanaf het 45e tot het 65e jaar gemiddeld praktisch geen verschil wordt gevonden, met andere woorden een stabiel niveau van 235 tot 236 mg%. Ook Keys ^{2.80} vermeldt in zijn vergelijkende studie van 18 onderzoekpopulaties in 1967 geen duidelijk leeftijdseffect per 5 jaars groep van het 40-60e jaar. Blohmke et al. ^{2.72} zagen in hun in 1967 uitgevoerde studie bij 1039 mannen uit Heidelberg eveneens nauwelijks enig leef-

tijdsfeffect tussen het 40e en 60e jaar. Aangegeven wordt een gemiddelde waarde van 239 mg% in de leeftijdsklasse van 40-44 jaar en 243 mg% in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar.

De Wijn ^{2.96} geeft in zijn presentatie van 6490 COPIH-onderzoeken een gemiddelde waarde van 246 mg% aan voor de leeftijdsgroep van 35-39 jaar, 264 mg% voor 40-44 jaar, 263 mg% voor 45-49 jaar, 273 mg% voor 50-54 jaar, 271 mg% voor 55-59 jaar en 267 mg% voor 60-64 jaar. Hier wordt dus wel een toename gezien tot het 40e jaar met een minder steile stijging tot aan het 60e en daarna een lichte afname, hoewel deze verschillen ook kunnen worden veroorzaakt door het feit, dat de bepalingen in verschillende laboratoria zijn verricht en het aandeel van de diverse laboratoria in de onderscheiden leeftijdsgroepen niet hetzelfde was. Wat betreft het **totaal lipidengehalte** beschrijft de De Wijn een top op het 50e tot het 54e jaar van gemiddeld 850 mg%. In de leeftijdsklasse van 55-59 neemt deze af tot 830 mg% en in die van 60-64 jaar tot 805 mg%. Ook hier geldt weer de bovengenoemde overweging met betrekking tot de laboratoria. Van belang is te vermelden dat de in dit proefschrift behandelde populatie in totaal deel uitmaakt van de door De Wijn beschreven 6490 onderzochten.

Bij het literatuuronderzoek is het opvallend dat de opgegeven meetwaarden aanmerkelijk variëren. Voor een belangrijk deel komt dit verschijnsel volgens Daly et al. ^{2.11} door de verschillen in selectiecriteria voor de onderzoekpopulaties en door variërende opvattingen over de begrippen „normaal” en „pathologisch”. Daar de grens tussen deze beide gebieden veelal vaag is, wordt een scheiding hoofdzakelijk tot stand gebracht via operationele definities en arbitraire afspraken welke voor argumentatie vatbaar zijn. Terecht voert Daly dan ook aan dat het zeer moeilijk is een uitsluitend uit gezonden bestaande groep ouderen samen te stellen zonder dat zeer uitvoerig onderzoek bij deze mensen heeft plaats gevonden. Een dergelijke uitspraak is te meer gerechtvaardigd indien men overweegt dat een zo wijd verbreid ziektebeeld als atherosclerose reeds op jonge leeftijd kan ontstaan zonder klinische symptomen te geven ^{2.12, 2.13}. Ook Zielhuis ^{2.8} wijst op het feit dat vooral bij ouderen het cardiovasculaire systeem aanzienlijk kan zijn aangetast zonder dat dit aan de patiënt zelf of aan zijn artsen bekend is. De coronaire angiografie toont ons dat er reeds beduidende afsluitingen aanwezig kunnen zijn zonder noemenswaardige klachten of afwijkingen in het ECG ^{2.14}. Böttcher en Kruisheer ^{2.15} stellen echter dat men de atherosclerose moet beschouwen als een ziekte losstaand van het fysiologische verouderingsproces van de mens, ofschoon uiteraard een zekere correlatie tussen veroudering en atherosclerose bestaat.

Gezien de hoge prevalentie van pathologische veranderingen bij ouderen moeten derhalve, indien men een referentiegroep van volledig gezonde personen wil verkrijgen, zeer grote groepen van individuen worden onderzocht. Draper et al. ^{2.74} merkten ten aanzien van dit probleem op dat complete uitsluiting van cardiovasculaire pathologie speciaal in oudere leeftijdsgroepen onmogelijk is. Indien men de beperkingen van dergelijke „normale referentiegroepen” in gedachten houdt, zal de praktische bruikbaarheid van normaalwaarden kunnen opwegen tegen de tekortkomingen. Het vroegtijdig vaststellen en zo mogelijk voorkómen van de klinische gevolgen van atherosclerose vormt één van de doelstellingen van ons groepsonderzoek. Met betrekking tot de opsporing was het onderzoek echter met uitzondering van de venapunctie gebonden aan onbloedige methoden. Derhalve neemt naast de bloeddrukmeting het electrocardiogram een centrale plaats in als kwantificeerbare meetgrootheid.

2.3 ECG in rust

Arntzenius ^{2.16} stelt dat op cardiovasculair terrein het ECG een ideale methode lijkt om eenvoudig, snel en met reproduceerbare resultaten relevante informatie te verschaffen over de op te sporen ziekte van het myocard. Het ECG kan zowel waardevolle inlichtingen over myocard-ischaeemie en hartinfarct geven als over aritmieën en geleidingsstoornissen.

Simonson ^{2.17} heeft voor het algemeen gebruikte electrocardiogram met 12 afleidingen kunnen aantonen dat de amplitudes van het QRS-complex in alle afleidingen afnemen met het klimmen der jaren. Daarnaast is er een wijziging in de richting van de elektrische as. In het frontale vlak komt een deviatie naar links, in het horizontale vlak een rotatie naar achteren. Deze afname van amplitude (voltage) en de aswijzigingen gelden niet alleen voor het QRS-complex, maar ook voor de T-toppen. Noch het RR-interval noch de duur van het QRS-complex tonen veranderingen van enig belang.

Voor het PR-interval werd echter aangetoond dat deze van de derde tot de zesde levensdecade een kleine maar statistisch wel significante toeneming van ongeveer 0,01 seconde vertoont. Over dit levenstijdperk wordt ook een statistisch significante toeneming van het, voor de hartfrequentie gecorrigeerde, QT-interval gezien met ongeveer 0,01 seconde. Ten aanzien van de duur der P-toppen vonden Pipberger ^{2.17} en medewerkers een zeer

geringe, maar significante verhoging der P-toppen van de derde tot de zevende levensdecade. Wat het hartritme betreft, mag worden gesteld dat het vóórkomen van supraventriculaire- en ventriculaire extrasystolen toeneemt met het stijgen van de leeftijd. De genoemde leeftijdseffecten hebben derhalve consequenties voor de normwaarden.

Zo mag men voor het PR-interval boven 50 jaar 0,22 seconden als bovengrens aannemen. Ten aanzien van ventriculaire extrasystolen mag men bij mensen ouder dan 60 jaar een bovengrens van 10 % van het aantal slagen nog als normaal beschouwen in tegenstelling tot 5 % op het 40e jaar. Simonson wijst verder op de invloed van het geslacht en het relatief overgewicht. Het blijkt dat het leeftijdseffect bij mannen iets steiler verloopt dan bij vrouwen, terwijl er een synergisme tussen overgewicht en de leeftijdseffecten in het ECG bestaat. Vooral bij oudere patiënten moeten de leeftijd en het relatief lichaamsgewicht in aanmerking worden genomen bij het beoordelen van het ECG, aangezien de grootte van de ruimtelijke vectoren afneemt en de as in het frontale vlak zijwaarts verplaatst wordt als functie van deze factoren. Tevens stelt Simonson dat de invloed van de bloeddruk systolisch tot een druk van 180 mm Hg en diastolisch tot een druk van 100 mm Hg op het ECG kan worden verwaarloosd. Ook is geen verband gevonden tussen QRS-as draaiing en de bloeddruk. Wat de oorzaken van het leeftijdseffect betreft, wijst Simonson op de rol die het verlies van actief spierweefsel als algemeen verschijnsel bij veroudering hierbij speelt. Ofschoon het hartgewicht bij autopsiemateriaal van patiënten met een normaal coronair stelsel geen negatieve correlatie met de leeftijd toont, kan de vervanging van actief hartspierweefsel door fibrose echter niet worden uitgesloten. Simonson stelt voorts de vraag in hoeverre een latent coronair lijden het leeftijdseffect beïnvloedt. Gesteld wordt dat een subklinisch coronair lijden dit versterkt. Aangegeven wordt echter ook dat de beschreven invloed van de leeftijd weinig prognostische waarde heeft doordat bij de beschreven groepen een grote interindividuele spreiding is gevonden. Wat de invloed van veroudering op het inspannings-ECG betreft, vermeldt Simonson dat in populaties met een hoge prevalentie van ischaemische hartziekten zowel een meer uitgesproken leeftijdseffect als ook een hogere frequentie van ischaemische afwijkingen zijn aan te tonen. Hij besluit met de conclusie dat in populaties zonder klachten de effecten van de leeftijd op het electrocardiogram voor een groot gedeelte het gevolg kunnen zijn van een latent coronair lijden.

Burger ^{2.97} concludeert in zijn proefschrift dat de ECG's van bejaarden afwijkingen tonen, die men ook bij niet bejaarden kan aantreffen. Hij stelt dat deze ECG-afwijkingen bij beide categorieën een andere betekenis hebben; dat er voor bejaarden geen

karacteristiek ECG bestaat en dat de ECG-bevindingen slecht correleren met de hemodynamische bevindingen. Voorts concludeert hij dat bij bejaarden het ECG niet altijd de gegevens van het algemeen lichamelijk onderzoek bevestigt.

Verschillende andere populatiestudies hebben aangetoond dat op oudere leeftijd ischaemische afwijkingen in het ECG vaker voorkomen dan op jongere leeftijd. Een overzicht van de prevalentie van ischaemische ECG-afwijkingen in een aantal populatiestudies is weergegeven in tabel 2.9. Het overzicht is beperkt tot de voor ons onderzoek relevante leeftijdsgroepen uit de Framingham studie ^{2.18, 2.19}, het onderzoek te Tecumseh ^{2.20} en twee Nederlandse onderzoeken, met name bij het mannelijk personeel van de Haagse gemeentereiniging ^{2.26} en dat bij ambtenaren van de Haagse ministeries ^{2.27}. In tabel 2.9b wordt de prevalentie van ischaemische hartziekten in de verschillende onderzoekpopulaties van de „zevenlandenstudie” aangegeven. Uit tabel 2.9a blijkt een toeneming van het aantal pathologische ECG-coderingen met het stijgen van de leeftijd. Deze wordt ook gezien indien men jongere leeftijdsgroepen in de beschouwing betreft. Fodor et al. ^{2.98} vonden bijvoorbeeld in een onderzoek onder 269 mannen en 279 vrouwen op Jamaica bij de mannen van 35-44 jaar een prevalentie aan ischaemische ECG-afwijkingen van totaal 4,4 %, terwijl dit percentage bij mannen van 55-64 jaar 8,9 % bedroeg. Ook in het in tabel 2.10 vermelde overzicht van een aantal onderzoeken bij bepaalde beroeps-categorieën blijkt met gedeeltelijke uitzondering van het onderzoek van Holland et al. ^{2.22} bij Amerikaanse telefoonemployés een duidelijke stijging van het aantal ischaemische ECG-afwijkingen met de leeftijd. Deze tabel heeft voorts betrekking op de onderzoeken van Reid et al. ^{2.23} bij de Britse Posterijen, op een onderzoek bij Brusselse bankbedienden en op een onderzoek bij Oostvlaamse postbeambten door Eylenbosch et al. ^{2.24}. Bij werknemers van de Haagse reinigingsdienst is boven 50 jaar de totale prevalentie van ischaemische ECG-afwijkingen volgens de Minnesota code groter dan onder 50 jaar ^{2.26}. De ambtenaren van twee ministeries toonden een zeer duidelijk leeftijdseffect zowel voor de items, vallende onder „probable I.H.D.”, als voor de items, vallende onder „possible I.H.D.” ^{2.27}.

Uit verschillende follow-up studies blijkt de prognostische betekenis van ischaemische ECG-afwijkingen voor het krijgen van ischaemische hartziekten. Uit de Framingham studie ^{2.18, 2.19} komt naar voren, dat na 8 jaar mannen met pathologische Q-toppen, ST-segment depressies, pathologische T-top veranderingen tweeënhalf maal zo vaak een ischaemische hartziekte hadden doorgemaakt als mannen met normaal ECG. Een follow-up studie van 1534 mannen in de leeftijdsklasse van 40-59 jaar, ver-

richt door Punsar et al. ^{2.28}, geeft aan dat na 5 jaar mannen met een ischaemische ST-depressie 6,5 maal zoveel kans hadden op een coronaire hartdood, **zekere** electrocardiografische tekenen van coronair lijden of andere electrocardiografische afwijkingen ten opzichte van mannen zonder ST-segmentveranderingen. Voor de mannen met een daling van het ST-segment (slowly ascending type) was dit risico 4,3 maal zo groot.

2.4 Inspannings-ECG

Ten aanzien van ischaemische veranderingen op het ECG tijdens sub-maximale of maximale inspanning blijkt uit figuur 2.11 ^{2.31} dat verschillende onderzoekers een toeneming van ischaemische ST-segmentdepressies vinden met het klimmen der jaren. Zo rapporteren Cumming et al. ^{2.32} in een onderzoek van 510 man zonder klachten in de leeftijd van 40-65 jaar een zeer duidelijke toeneming in het vóórkomen van ischaemische veranderingen tijdens maximale inspanning. De prevalentie hiervan bedroeg 4 % in de leeftijdsgroep van 40-45 jaar, 20 % in de leeftijdsgroep van 50-55 jaar en 37 % in de leeftijdsgroep van 61-65 jaar. Timmers ^{2.26} vond daarentegen geen samenhang tussen afwijkingen van het inspannings-ECG en de leeftijd. Wat de prognostische waarde van ischaemische veranderingen op het inspannings-ECG betreft, vermeldt Cumming ^{2.32} aan de hand van een literatuuronderzoek van verschillende follow-up studies voorts dat bij klachtenloze mannen met een abnormaal inspannings-ECG 2,5 tot 30 maal zo vaak een klinisch coronair lijden wordt gevonden als bij mannen met een normaal inspannings-ECG. Punsar et al. ^{2.28} geven aan dat mannen met een ischaemische ST-depressie bij inspanning een 5,5 maal zo grote kans hebben op het krijgen van coronaire hartdood of duidelijke electrocardiografische tekenen van een coronair lijden vergeleken met mannen zonder ST-segmentveranderingen tijdens inspanning. De ST-junction depressie van het slowly ascending type gaf een 2,6 maal zo grote kans hierop in vergelijking tot mannen zonder ST-segment veranderingen. Binnen elke beoordelingsgroep van ST-segment depressie werd de prognose slechter naarmate de depressie dieper werd.

Soortgelijke conclusies worden vermeld naar aanleiding van een vervolgstudie van 3325 mannen bij wie, naar aanleiding van het sluiten van een levensverzekering, aansluitend aan een gestandaardiseerde two-step test een ECG was opgenomen ^{2.103}.

Irma Åstrand ^{2.33}, ^{2.34} vermeldt dat de kans op een hartinfarct 3 maal hoger was bij personen met een positieve inspannings-test dan met een negatieve. Rumball en Acheson ^{2.35} bevestigen eveneens de voorspellende waarde van het inspannings-ECG.

Vermeldenswaard is in dit verband de in 1962 gepubliceerde studie van Mattingly ^{2.36} die, op grond van een klinische follow-up van patiënten en van postmortem gegevens van grote series overledenen en kleinere series gezonde personen tot de conclusie kwam dat een ischaemisch ST-segment depressie na inspanning de enige betrouwbare electrocardiografische uiting van coronaire insufficiëntie is. Detry ^{2.31} vermeldt in zijn uitvoerige literatuuroverzicht dat bij gezonde personen de prevalentie van ECG afwijkingen bij vrouwen hoger is dan bij mannen, ondanks het feit dat de incidentie van manifeste coronaire hartziekten bij vrouwen lager ligt. Deze tot nu toe onverklaarde tegenstelling geeft aan dat men ook ten aanzien van het inspannings-ECG de beide geslachten gescheiden dient te beoordelen.

Afgezien van de eigenschappen van de onderzochte populatie wordt het resultaat van een inspannings-ECG beïnvloed door de volgende factoren: ten eerste de aard en duur van de inspanningsproef, ten tweede de gebruikte ECG-afleidingen (electrodenplaatsing), ten derde de meettijdstippen, ten vierde de meet- en beoordelingscriteria van het inspannings-ECG.

De verschillende types van de inspanningsproef zijn uitvoerig beschreven in „Fundamentals of Exercise Testing” ^{2.6} (figuur 2.12). Men onderscheidt allereerst de **blokbelasting**, waarbij de graad of de duur van de inspanning constant blijft. De hoogte van dit inspanningsniveau kan voor alle personen gelijk worden gehouden of aangepast worden aan gezondheidstoestand, leeftijd, geslacht en conditie van de proefpersoon. Daarentegen is het bij de **intermitterende belasting** essentieel, dat tussen twee belastingstrappen een rustpauze bestaat. Bij de **continu- of bijna continu oplopende belasting** is het evenwel een voorwaarde dat deze in een aantal variabele stappen van korte tijd zonder rustpauzes wordt opgevoerd. Wanneer de afzonderlijke belastingsstrappen zo lang duren dat min of meer een *steady state van hartfrequentie en bloeddruk* wordt bereikt, bestaat het vierde belastingstype. De zwaarte van deze vorm is afhankelijk van de belastingsgraad en de tijd waarover deze moet worden volgehouden. Een indruk over de samenhang tussen een gegeven uitwendige belasting en de kwalitatieve omschrijving van de fysiologische belasting, zoals deze wordt ervaren door een gemiddelde man bij verschillende arbeidstijden, kan worden verkregen uit het schema van H. C. Burger ^{2.37} (tabel 2.13).

Ten aanzien van de **afleidingen van het inspanningscardiogram** stelde Bonjer ^{2.45} dat het ECG met 12 afleidingen zeer bruikbaar is bij een bepaalde modificatie van de extremitetplaatsingen. Praktisch alle relevante informatie kan, zoals Detry ^{2.31} vermeldt worden verkregen uit de volgende 6 afleidingen: II, AVF, V3, V5 en V6. Op een symposium over inspanningselectrocardiografie in oktober 1971 werd onder verwijzing naar Blackburn de volgende samenhang tussen het gebruikte aantal afleidingen en de opbrengst van positieve inspannings-ECG's weergegeven ^{2.45}.

	V ₅ :	89 %
	V ₅ + V ₆ :	91 %
	V ₄ + V ₅ + V ₆ :	93 %
	V ₃ + V ₄ + V ₅ + V ₆ :	94 %
	II + V ₃ + V ₄ + V ₅ + V ₆ :	93 %
	AVF + II + V ₃ + V ₄ + V ₅ + V ₆ :	100 %

Naast de conventionele ECG-afleiding maakt men ook in de inspanningselectrocardiografie veelvuldig gebruik van bipolaire afleidingen. Een systematische vergelijking van deze afleidingen is door Blackburn et al. ^{2.39} beschreven. Het blijkt dat bipolaire afleidingen met één electrode op V5 (C5) en andere op het manubrium sterni of het voorhoofd duidelijk gevoeliger waren voor ST-veranderingen dan de conventionele Wilson-afleiding V5. Dit werd toegeschreven aan de zeer versterkte QRST-amplitudes. De meest gevoelige bipolaire afleidingen voor afwijkingen van het ECG bleken de volgende te zijn:

<i>Afleiding</i>	<i>Referentie-electroden</i>	<i>Exploratie-electroden</i>
CM5	manubrium sterni	C5
CM6	manubrium sterni	C6
L5	rechter oorlel, processus ensiformis, C7	C5
CH5	voorhoofd	C5
CH6	voorhoofd	C6
CC5	C5R	C5

Van deze elektrodenplaatsingen, waar in alle gevallen de explorerende elektroden op de C5 of C6 plaats stond en de plaats van de referentie elektroden wisselde, bleek de afleiding CM5 het meest gevoelig voor ST-afwijkingen en het meest onafhankelijk van de elektrische hartas. Indien slechts één afleiding kan worden gebruikt, wordt CM5 dan ook aanbevolen. De orthogonale afleidingen XYZ volgens het Frank-systeem worden bij inspanning op het ogenblik nog hoofdzakelijk gebruikt in research projecten. Zij hebben het voordeel boven het conventionele en het bipolaire ECG dat een computeranalyse van de ruimtelijke groot-heden mogelijk is. Als algemene regel bij de beoordeling van

inspanningscardiogrammen wordt door Detry ^{2.31} nog eens de nadruk gelegd op het feit dat vergelijking slechts mogelijk is met een referentie-ECG, waarin dezelfde afleiding in dezelfde lichaamshouding is opgenomen. Hierdoor wordt namelijk voorkómen dat de orthostatische veranderingen de beoordeling van het inspannings-ECG vertroebelen. Deze wordt het meest frequent op jongere leeftijd gezien. Bellet et al. ^{2.58} geven aan dat orthostatische veranderingen voor ongeveer 90 % in de T-top worden gezien. Voorts wijst Bellet erop dat bij een „normale” proefpersoon maar zelden een ST-daling van het ischaemisch type wordt gezien. Lachman et al. ^{2.79} wijzen op het feit dat orthostatische STT-veranderingen niet in alle afleidingen behoeven te ontstaan. Met name wordt een geval besproken waarbij in CM5 alle veranderingen worden gezien en in CV5 geen enkele. Kemp et al. ^{2.59} vermelden dat de aanwezigheid van orthostatisch en hyperventilatoire T-top veranderingen de interpretatie van inspannings-ECG's niet bemoeilijkt, indien men als criterium voor ischaemie in CM5 een ST-daling van 2 mm of meer met een duur van tenminste 0,08 seconde aanhoudt.

In het begin van de inspanningselectrocardiografie werden slechts ECG's opgenomen gedurende de eerste 10 minuten na het verrichten van de inspanning ^{2.40, 2.41, 2.42, 2.43, 2.44, 2.45, 2.46}. Ofschoon Abarquez et al. ^{2.48} in 1962 schreven dat het inspannings-ECG meer informatie biedt dan het ECG direct na inspanning, stelde Master ^{2.47} in 1964 nog dat het ECG gedurende de „two-step test” weliswaar mogelijkheden biedt voor verder onderzoek, maar dat het ECG, opgenomen na afloop van de inspanning, het meest gevoelig was. De belangrijke waarde van het ECG gedurende inspanning is echter later door Bellet et al. ^{2.49, 2.50} onderstreept. Volgens de huidige opvattingen kan het inspannings-ECG juist gedurende inspanning en soms in aansluiting op inspanning relevante informatie verstrekken ^{2.31, 2.6}.

De beoordeling van het inspannings-ECG ten aanzien van een mogelijk coronair lijden is in de afgelopen decennia controversieel gebleken. Blackburn et al. ^{2.51} wijzen op de grote diversiteit in beoordeling van het ECG door 14 verschillende cardiologen indien de criteria niet eerst zijn gestandaardiseerd.

Deze diversiteit in de beoordeling was groter voor de diagnosen gebaseerd op ECG's *tijdens* inspanning dan voor die, gebaseerd op ECG's *na* inspanning. Ook bleek de variatie in de beoordeling van één gegeven onderzoeker zo groot te zijn dat zelfs herhaalde beoordeling door dezelfde onderzoeker onvoldoende zekerheid voor een betrouwbare interpretatie van het ECG bood. Als belangrijkste factor voor het gebrek aan overeenstemming werd het ontbreken van welomschreven criteria voor de interpretatie aangegeven. Vooral met betrekking tot de betekenis van STT-

junctie depressies is dit een belangrijke factor. De overeenstemming tussen de cardiologen verbeterde aanzienlijk wanneer de ECG's werden gecodeerd volgens ondubbelzinnige criteria. Dergelijke kwantitatieve criteria zijn bijvoorbeeld vastgelegd in de Minnesota code (items 11-16). Een ander voorbeeld hiervan zijn met betrekking tot het STT-segment de modificaties, welke door Punsar et al. ^{2.28} zijn opgesteld.

Bij het beoordelen op ischaemie van het inspannings-ECG komen dalingen van het ST-segment aan de orde die zich onderscheiden in twee typen (figuur 2.14) :

1. Het ischaemisch type met horizontaal verlopend (type A) of neerdalend verlopend (type B) ST-segment.

Over de betekenis van dit type ST-depressie bestaat overeenstemming tussen de meeste auteurs ^{2.28, 2.31, 2.33, 2.34, 2.36, 2.40, 2.41, 2.43, 2.46, 2.47, 2.49, 2.50, 2.52, 2.53, 2.54, 2.55}.

2. ST-J depressies met een ander verloop van het ST-segment die gemeenlijk worden samengevat onder „junctional” dalingen van het ST-segment.

Deze groep wordt door sommige auteurs onderscheiden in fysiologische „junctional” dalingen waarbij de verhouding QX-QT (fig. 2.14) kleiner is dan 0,5 en de QTc korter is dan 1,08, en twijfelachtig positieve dalingen, waarbij QX/QT groter is dan 0,5 en QTc groter is of gelijk aan 1,08. Dit onderscheid wordt onder meer gemaakt door Master ^{2.40, 2.41, 2.47}. Ook Abarquez ^{2.52} hecht waarde aan een verlengd QTc-interval. Bellet ^{2.50} komt bij een onderzoek van 150 normale jonge studenten tot de conclusie, dat QX/QT kleiner dan 0,5 en een QTc groter of gelijk aan 1,08 bij 22 % van de onderzochten voorkomt. Hieruit concludeert hij dat QX/QT alsmede de QTc waarden onbetrouwbare criteria zijn met betrekking tot het al of niet bestaan van ischaemie.

Het onderscheid, dat door Punsar et al. ^{2.28} is gemaakt tussen „rapidly ascending” ST-segment and „slowly ascending” ST-segment, bij welke laatste categorie het ST-segment de basislijn niet bereikt vóór het begin van de T-top, lijkt voor de beoordeling van de „junction-depressie” veel zinvoller dan het toepassen van de QX/QT index en het QTc interval. ST-segmentdepressies van het „slowly ascending” type blijken namelijk gerelateerd aan een verhoogde incidentie van coronaire aandoeningen. Het „rapidly ascending” type blijkt geen prognostische waarde te hebben. Een voorbeeld van de nieuwe classificatie-metwaarden is gegeven in figuur 2.15, de vergelijking van deze met de Minnesota code in tabel 2.16.

Wat de duur van de ischaemische ST-depressie betreft, wordt door de meeste auteurs de eis gesteld van tenminste 0,08 seconde dan wel 0,1 seconde ^{2.6}. De diepte van de depressie heeft vol-

gens verschillende auteurs geen diagnostische, maar wel prognostische waarde ^{2.6}. Wat ST-segmentverhogingen betreft, wordt in „Fundamentals of Exercise Testing” aangegeven dat deze ook bij normale personen in rust kunnen worden gevonden; zij verdwijnen vaak direct bij inspanning. Een ST-segmentverhoging echter, gecombineerd met een ST-segmentdepressie in de tegenovergelegen afleidingen wijst altijd op een ernstige ischaemie ^{2.6}. Door sommige auteurs wordt diagnostische waarde toegekend aan een ST-junctiedepressie van méér dan 0,2 mvolt ^{2.55, 2.31}. Blondeau ^{2.55} gaf op een recent symposium over inspanningscardiografie (1972) een overzicht van opvattingen over de waargenomen ECG beelden. Hieruit bleek dat eigenlijk alleen bij de ischaemische ST-segment depressie tussen de verschillende auteurs grote overeenstemming bestaat over de waarde ervan. Deze overeenstemming neemt af naarmate de graad van ST-depressie minder diep is. Alleen bij de depressie van het junction ST-segment dieper dan 2 mm, was meer dan de helft van de door hem vermelde auteurs van mening dat dit mogelijk of waarschijnlijk op coronaire insufficiëntie zou duiden. Ten aanzien van de T-topveranderingen bestaan er eveneens grote verschillen van opvatting. De volledige T-topomkering wordt het meest algemeen geaccepteerd als mogelijk of waarschijnlijk teken van coronairinsufficiëntie. Velen hechten slechts weinig waarde aan de geïsoleerde T-topverandering ^{2.6}. Bepaalde auteurs menen echter dat een T-topinversie in combinatie met een ischaemische ST-depressie wel van pathologische betekenis is en een ernstiger prognose betekent. Verschillende auteurs refereren aan een T-topomkering als duidelijk pathologisch ^{2.6, 2.31} of althans verdacht ^{2.55}. De verlenging van de intraventriculaire geleidingstijd of het optreden van een bundeltakblock-patroon kan wijzen op een ischaemie van het septum maar kan ook voortvloeien uit het toenemen van de hartfrequentie boven een kritische drempelwaarde. Sandberg ^{2.56} stelt dat in een oudere leeftijdsgroep vooral bij diegenen die reeds andere symptomen van een hartaandoening hebben, het optreden van een bundeltakblock kan duiden op een coronaire insufficiëntie. Abarquez ^{2.52} en Gubner ^{2.53} geven aan dat het optreden van een bundeltakblock suggestief kan zijn voor een coronaire insufficiëntie, doch minder specifiek dan een ST-segmentdepressie. Ook Bellet ^{2.49} rekent grote veranderingen in het QRS-complex als criterium voor ischaemie.

Ten aanzien van het optreden van extrasystolen, supraventriculair of ventriculair, geeft Blondeau ^{2.55} aan dat deze in de loop van een inspanningsproef normaal zijn. Pas wanneer zij zeer talrijk zijn of in salvo's dan wel multifocaal optreden nemen zij een pathologisch karakter aan. Detry ^{2.31} argumenteert in zijn overzichtsartikel dat het voorkomen van ventriculaire extrasystolen in rust of gedurende de normale dagelijkse activiteiten is gerela-

teerd aan een hogere incidentie van coronaire aandoeningen, doch ventriculaire extrasystolen na afloop van inspanning zouden niet significant gerelateerd zijn aan een verhoogd risico op coronaire aandoeningen. Detry komt tot de conclusie dat gezien de lage specificiteit en de grote variabiliteit van de extrasystolie tijdens inspanning, hun voorkomen niet geschikt is om als criterium te hanteren. Drie of meer opvolgende ventriculaire extrasystolen blijven echter een strikte indicatie om een inspanningstest te onderbreken in verband met het risico op ventriculaire tachycardie en ventrikel fibrilleren. Abarquez ^{2.52} neemt zulke groepen van extrasystolen aan als een teken van ischaemie. Ook Bellet ^{2.49} geeft het verschijnen van frequente extrasystolen tijdens inspanning aan als suggestief voor ischaemie. Rookmaker ^{2.54} stelt in zijn proefschrift dat slechts twee criteria voor een afwijkend ECG overblijven: de vlakke ST-segment depressie en het ontstaan van een serie of veelvuldige ventriculaire extrasystolen in een frequentie van tenminste 8 % van het totaal aantal complexen per minuut. Deze criteria werden 27 maal waargenomen op 218 „positieve” radio-electrocardiogrammen, 23 maal in combinatie met het optreden van ischaemische ST-depressies. Over het optreden van tachycardiën tijdens inspanning wordt verschillend geoordeeld ^{2.6, 2.52}.

Met betrekking tot mogelijke storende factoren bij de beoordeling van het inspannings-ECG vermeldt Bellet ^{2.58} dat de ischaemische depressie zelden wordt waargenomen bij normale proefpersonen. Ten aanzien van de betekenis van T-topveranderingen ten gevolge van hyperventilatie of orthostatische T-topveranderingen vermelden Kemp et al. ^{2.59} dat deze niet storend werken op de interpretatie van het inspannings-ECG wanneer als criterium voor ischaemie een ST-depressie van tenminste 2 mm met een minimale duur van 0,8 seconde werd aangehouden. Door verschillende auteurs is tenslotte gewezen op het feit dat een normaal inspannings-ECG niet altijd een coronaire aandoening uitsluit. Interessant is op dit punt een vergelijking van het inspanningselectrocardiogram met de bevindingen bij coronaire angiografie.

Ascoop et al. ^{2.99} geven een overzicht van de correct positieve fractie (gevoeligheid) en de correct negatieve fractie (specificiteit) van de resultaten van het inspannings-ECG als voorspellende grootte voor de uitkomst van het coronaire angiogram. De fractie correct positieve voorspellingen varieerde van 0,51 tot 0,80 bij de diverse auteurs. De fractie correct negatieve voorspellingen varieerde van 0,87 tot 0,96. Uit de gegevens van Ascoop blijkt tevens dat het aantal vals positieven aanzienlijk lager is dan het aantal vals negatieven. Wanneer hij in plaats van het electrocardiogram bij inspanning het vectorcardiogram bij inspanning gebruikt, beschrijft Ascoop in zijn onderzoek een

stijging van de gevoeligheid van 0,20 tot 0,56, terwijl de specificiteit afnam van 1,00 tot 0,96. Dit betekent een toeneming van de prestatie index (index of merit) van 0,20 tot 0,52, dus met een factor 2,6. Met betrekking tot het electrocardiogram bij inspanning beschrijven Blümchen et al.^{2.100} een duidelijk positieve correlatie tussen het voorkomen van ECG-afwijkingen bij inspanning en de mate van afsluiting, welke op het coronaire angiogram wordt waargenomen. Blijft echter de mogelijkheid dat in een aantal gevallen bij een normaal coronair angiogram een pathologisch inspannings-ECG wordt gevonden en omgekeerd bij incomplete afsluiting op het coronaire angiogram in enkele gevallen een normaal belastingcardiogram wordt gevonden. Voor een ischaemisch inspannings-ECG bij een normale coronaire angiografie worden de volgende oorzaken in de literatuur vermeld. Ten eerste kunnen de ECG-afwijkingen berusten op afwijkingen in de micro-circulatie die aan het coronaire angiogram kunnen ontsnappen, vooral als zij in de distale takken zijn gelegen. Voorts kan bij een normaal coronair stelsel de zuurstofbehoefte van de hartspier sterk verhoogd zijn zoals dat onder meer bij bepaalde cardiomyopathieën met ernstige ventrikel hypertrofie is geconstateerd. Beduidende anemie kan een andere reden zijn voor afwijkingen op het inspannings-ECG bij intact coronairstelsel. Voorts kunnen, zoals reeds hiervoor werd besproken, de beoordelingscriteria een bijdrage leveren tot valse positiviteit van het inspannings-ECG.

Als oorzaak van een valse negativiteit van het inspannings-ECG ten opzichte van het coronaire angiogram kan in de eerste plaats een goed funktionerend collateraal stelsel worden genoemd. In de tweede plaats kan onvoldoende zware inspanning tijdens de test een negatief inspannings-ECG veroorzaken. Tot slot kunnen ook te streng gestelde beoordelingscriteria voor positiviteit een bijdrage leveren tot het ten onrechte negatief beoordelen van het inspannings-ECG.

Het inspannings-ECG is dus evenmin als het coronaire angiogram een absoluut criterium van het al of niet bestaan van een coronair lijden; wel kan een gestandaardiseerde inspanningstest echter een belangrijke bijdrage leveren bij de beoordeling van een hart/vaatlijden, met name ten aanzien van de validiteit.

2.5 Zwaarte van het havenwerk

Uitvoerige metingen met betrekking tot de energetische belasting van het havenwerk zijn verricht door Hale et al.^{2.101} in

de longbeach havens van Los Angeles. Een overzicht van de resultaten is weergegeven in tabel 2.17. Hieruit blijkt dat het behandelen van verschillende ladingpakketten een energetische belasting meebrengt, welke varieert van tamelijk licht tot zeer zwaar. In figuur 2.18 is de energetische zwaarte van het havenwerk nog eens vergeleken met die van andere beroepen. Opvallend is ook hier weer de grote spreiding in de meetwaarden.

Hoewel de werkindeling en de tijdschema's van Los Angeles en de Rotterdamse haven niet geheel overeenstemmen, zijn geen redenen gevonden om aan te nemen dat het stuwswerk zoals dat in Rotterdam wordt verricht duidelijk lichter is dan door Hale et al. ^{2.101} wordt aangegeven. Bij bepaling van het energieverbruik — evenals bij Hale indirect gemeten uit de zuurstofopname — bij het opstuwen van dozen bananen in een vrachtauto, is bij een aanvoerfrequentie van 14 dozen van ongeveer 21 kg per minuut, welke door één man werden verwerkt, een energiegebruik van 7,4 tot 7,7 Kcal/minuut; bij verwerking door twee man een energieverbruik van 3,9 tot 8,3 Kcal/minuut; bij verwerking door drie man een energieverbruik van 3,4 tot 6,0 Kcal/minuut gemeten ^{2.102}. Tabel 2.19 geeft een globale indruk van de circulatoire belasting van het havenwerk. Zowel uit de in het werk behaalde hartfrequentietoppen als uit de stijging van de hartfrequentie ten gevolge van de arbeidsactiviteiten is duidelijk dat het om tamelijk zwaar tot zwaar lichamelijk werk gaat. De conditie van het cardiovasculaire stelsel der havenwerkers moet een dergelijke hartfrequentiestijging vele malen per dag kunnen verwerken. De tabellen 2.20 en 2.21 tonen de grote invloed van de loopafstand met de last op de fysiologische belasting. Bij de in tabel 2.20 aangegeven situatie werd de last althans over een deel van de afgelegde weg gedragen. In tabel 2.21 gaat het om lading, welke te groot dan wel te zwaar is om te worden opgetild. Deze wordt met verschillende technieken voortbewogen, waarbij de lading steeds met een zo klein mogelijk raakvlak contact met de vloer behoudt. De in de tabellen 2.19 tot en met 2.21 beschreven werkzaamheden maken alle deel uit van het havenwerk in zijn volle omvang, zodat zij door de volledig arbeidsgeschikte havenwerkers tot en met 59 jaar moeten kunnen worden verricht.

□ *Touwladder*



Hoofdstuk 3

Opzet van het onderzoek

In dit hoofdstuk worden behandeld de algemene gang van zaken, de onderzochte populatie en de onderzoeksmethoden waarbij de anamnese, biofysische en biochemische meetgegevens en het inspanningsonderzoek op de ergometerfiets uitvoerig ter sprake komen. Voorts is in dit hoofdstuk aandacht besteed aan de verwerking van de gegevens, met name van het electrocardiogram en aan de verwerking der individuele gegevens tot een risicoprofiel. Tot slot wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de beoordelingsprocedure voor de arbeidsgeschiktheid en op de mogelijkheden voor aangepast werk.

3.1 Algemene gang van zaken

Het onderzoek is uitgevoerd op het centrum van de Bedrijfs-geneeskundige Dienst voor de Haven van Rotterdam door een team, bestaande uit een bedrijfsarts, bedrijfsverpleegkundige, secretaresse en medisch analiste. De hiervoor in aanmerking komende werknemers werden tevoren uitgenodigd om aan een geneeskundig onderzoek op vrijwillige basis deel te nemen. Hiertoe zijn voor telkens ongeveer 20 man introductiebijeenkomsten gehouden op het bedrijf, waarbij zij werkzaam waren. Bij deze introductiebijeenkomsten bleek het noodzakelijk veel misverstanden recht te zetten en het aanvankelijk bij velen bestaand wantrouwen tegen de doelstellingen van het onderzoek weg te nemen. Het onderzoek op de Bedrijfs-geneeskundige Dienst geschiedde gedurende de werktijd. Het bestond allereerst uit de anamnese, waarna zowel in rust als tijdens inspanning op de ergometerfiets de verschillende onderzoeken zijn verricht. De onderzochten werden uitgenodigd de volgende ochtend — of indien dit bezwaarlijk was een andere ochtend — vroeg terug te komen voor nuchter bloedonderzoek. Hiertoe kregen de onderzochten schriftelijke richtlijnen mee (bijlage 1). Wanneer een verhoogde „nuchtere” bloedsuikerwaarde was gevonden werd op een latere datum nog een glucose tolerantietest verricht. Alle relevante onderzoeksgegevens zijn per brief aan de huisarts medegedeeld. Voorts werd de onderzochte opgeroepen voor een persoonlijk gesprek, waarin met hem de uitslag en eventuele adviezen ten aanzien van leefwijze en werksituatie zijn besproken. Wanneer in verband met de ernst van de afwijkingen behandeling geïndiceerd was, werd de onderzochte geadviseerd om hiervoor zijn reeds geïnformeerde huisarts te bezoeken.

Ten aanzien van de adviezen omtrent verandering in de werksituatie is de gedragslijn gevolgd dat alleen wanneer de onderzochte hiermee instemde, verdere stappen bij het bedrijf zijn ondernomen teneinde deze veranderingen in de functie en/of arbeidssituatie aan te brengen.

3.2 Onderzochte personen

Het havenwerk

Daar alle onderzochte personen in de haven werkzaam waren, lijkt het raadzaam eerst een overzicht te geven van de verschil-

lende eigenschappen van havenarbeid. Het werk in de Rotterdamse haven heeft te maken met de overslag van goederen, hetgeen het laden en lossen van schepen en voertuigen inhoudt. Deze goederen kunnen in kleine laadeenheden, zakken, kisten, dozen e.d. worden behandeld (stukgoed), anderzijds kunnen zij ook los gestort, als massagoed, worden overgeslagen, bijvoorbeeld granen, ertsen, olie. Bij de graan-, erts- en olie-overslag heeft de mechanisatie een hoge graad van perfectie bereikt zodat het handwerk meer op de achtergrond is komen te staan. Bij het stukgoed speelt het handwerk ondanks de toegenomen mechanisatie (containers, banden, vorktrucks e.d.) echter nog wél een belangrijke rol. Als verder kenmerk van het stuwerswerk geldt het sterk veranderlijke karakter. Dit is het gevolg van werken onder wisselende klimatologische omstandigheden zoals warmte, koude, wind e.d., terwijl ook het ladingpakket dagelijks zeer sterk kan variëren. Een bijzonder belastende component van het havenwerk is het feit, dat men, om bij de te verwerken lading te kunnen komen, vaak hoge, loodrechte ruim- en touwladders moet beklimmen en afdalen.

Het havenwerk geschiedt in ploegverband, waarbij de havenwerker altijd als koppel met een „maat” werkt. Bij het stukgoed ziet men vaak in een ruim verschillende koppels werken elk aan het samenstellen of wegwerken van een hijs, welke door de kraan wordt overgedraaid. Zodra een hijs door de kraan wordt opgetild, wordt aan de samenstelling van de volgende hijs begonnen. Dit gebeurt in staag tempo; meestentijds wordt een hijs binnen twee minuten verwerkt. De situatie kan ontstaan dat de kraan nog bezig is met de hijsen van andere koppels zodat voor de bewuste twee havenwerkers even een rustperiode (blaasje) ontstaat. Bijgevolg kan het stuwerswerk in het ruim, wat het stukgoed betreft, dus worden gezien als een recidiverende piekbelasting van betekenis.

Ook de werkhouding is van groot belang. Met name blijkt werk, waarbij de last boven het hoofd moet worden getild of waarbij men op een onstabiele onderlaag moet staan, extra zwaar te zijn.

Funkties

In principe stond het onderzoek open voor alle personen in de volgende functies: havenwerker, stuwer, stuwer I, stuwer-dek, dekgast, koelhuisknecht, expeditiewerker, silowerker, tremmer en bakkenbestuurder, geboren in de jaren 1906 tot en met 1916. Administratief waren 709 in bovengenoemde jaren geboren personen in deze functies ingeschreven.

Uit dit bestand vielen 131 personen af en wel om de volgende redenen:

- degenen, die overleden waren voordat het onderzoek kon plaatsvinden (6);

- degenen, die ontslagen werden c.q. op wachtgeld waren voordat het onderzoek plaats vond (5) ;
- degenen, die hetzij reeds ten tijde van de peildatum hetzij voordat zij aan de beurt waren, als volledig arbeidsongeschikt waren geclassificeerd (71) ;
- degenen, die, hoewel zij onder één van bovengenoemde functies waren ingeschreven, in feite een andere, niet vergelijkbare functie vervulden (33) ;
- degenen, die vóórdat zij voor onderzoek aan de beurt kwamen, reeds gepensioneerd werden (16) .

De 71 volledig arbeidsongeschikte personen konden via de archieven van B.G.D. en G.A.K. in de volgende diagnosengroepen worden onderverdeeld, met dien verstande dat, indien uit de aanwezige documentatie geen zekerheid over de diagnose bestond, deze als onbekend is aangegeven :

<i>diagnose-categorie</i>	<i>aantal personen</i>
hart/vaatzieken en hypertensie (1)	13
chronische respiratoire aandoeningen	10
aandoeningen van de tractus locomotorius	25
aandoeningen van de tractus digestivus	2
ongevallen	1
andere diagnosen	10
diagnose onbekend	10
	<hr/>
totaal:	71

Deze 71 personen kwamen uit alle voor het onderzoek relevante leeftijden.

Aldus is een „werkend” bestand verkregen van 578 personen. Van deze laatste groep konden 73 mannen niet worden onderzocht om de volgende redenen :

- 44 (7,5 %) waren ten tijde van het voorgenomen onderzoek frequent of langdurig arbeidsongeschikt (ziektewet/W.A.O.) ;
- 2 (0,3 %) waren kort tevoren elders op analoge wijze onderzocht ;
- 7 (1,2 %) waren om organisatorische redenen langdurig afwezig ;
- 20 (3,5 %) weigerden om diverse redenen om aan dit onderzoek deel te nemen ; in drie gevallen (0,5 %) was dit om principieel godsdienstige redenen.

Van de 44 personen in het „werkend” bestand die door langdurige arbeidsongeschiktheid verhinderd waren om aan het on-

derzoek deel te nemen valt de volgende verdeling in diagnoses te vermelden:

<i>diagnose-categorie</i>	<i>aantal personen</i>
hart/ vaatziekten en hypertensie (2)	13
chronische respiratoire aandoeningen	6
aandoeningen van tractus locomotorius	
incl. rugklachten	12
aandoeningen van tractus digestivus	2
ongevallen	5
andere diagnoses	4
diagnose onbekend	2
	<hr/>
	totaal: 44

Deze 44 mannen werden in alle voor het onderzoek in aanmerking komende leeftijden aangetroffen.

Een van degenen, geassocieerd onder hart/ vaatziekten is inmiddels aan een hartinfarct overleden.

Aldus bleven $578 - 73 = 505$ personen over voor onderzoek. De gegevens waren geheel volledig voor 503 van hen, zodat deze voor statistische verwerking in aanmerking kwamen. Van de 503 volledig onderzochten vielen 251 personen in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar (categorie I), 252 in de leeftijdsklasse van 60-64 jaar (categorie II).

In de categorie I woonden van de onderzochten 52 % in Rotterdam, Hoogvliet en Schiedam en 48 % in andere plaatsen in de provincies Zuid-Holland, Zeeland en Noord-Brabant (de zgn. pendelaars). In de categorie II woonden 64 % van de onderzochten in de conglomeraat Rotterdam, Schiedam, Hoogvliet en 36 % van hen waren pendelaars.

Gegevens over het aantal dienstjaren en „functiejaren” van de onderzochten zijn weergegeven in tabel 3.1. In het algemeen kan worden opgemerkt dat vóór de huidige functie praktisch altijd werk van gelijkwaardige zwaarte is verricht.

3.3 Onderzoekmethoden

In dit gedeelte zullen de anamnese, de fysische en biochemische meetmethoden en het inspanningsonderzoek worden besproken.

3.3.1 Anamnese

De anamnese is uitgevoerd met behulp van gestandaardiseerde vragenlijsten. Alle vragen werden aan de onderzochte mondeling

gesteld door hiertoe speciaal geïnstrueerde enquêtrices. De volgende vragenlijsten werden gebruikt:

1. COPIH vragenlijst (versie 1971-1972) (zie bijlage 2).
2. Een aanvullende vragenlijst met betrekking tot klachten in de arbeidssituatie (zie bijlage 3).

Deze lijsten zijn eerst in een „pilotstudy” uitgetest op begrijpelijkheid en bruikbaarheid.

Dergelijke gestandaardiseerde vragenlijsten hebben vóór- en nadelen. Zoals bij elke anamnese zullen ook deze lijsten een aantal vals positieve en vals negatieve uitkomsten geven. Bij een anamnese wordt de prevalentie hiervan bepaald door het gestelde aantal vragen en door de mate waarin deze vragen door de geënquêteerde zijn begrepen. Door met de geënquêteerde in zijn eigen „taal”, gebruikmakend van voorbeelden uit zijn directe omgeving, te spreken kan men de begrijpelijkheid in hoge mate bevorderen. Een negatief gevolg hiervan is echter dat de informatie dan niet altijd is te gebruiken voor vergelijking.

Hoewel de gestandaardiseerde vragenlijst dus de mogelijkheid van individuele aanpassing mist, blijft dit juist één van haar sterke punten omdat vergelijking van de resultaten tussen verschillende individuen en groepen mogelijk is.

De **COPIH** vragenlijst (versie 1971-1972) bevat de volgende onderdelen:

- A. Gegevens over beroep, burgerlijke staat en gezins-samenstelling.
- B. Angina pectoris en eventueel doorgemaakte infarcten.
- C. Claudicatio intermittens.
- D. Decompensatio cordis.
- E. Hypertensie.
- F. Rookgewoonten.
- G. Lichamelijke activiteit in werk en vrije tijd.
- H. Diabetes mellitus.
- I. Familiaire en erfelijke belasting wat betreft de sterfte aan cardiovasculaire aandoeningen.
- J. Aspecifieke klachten welke op overbelasting wijzen.
- K. Extra belasting in de arbeids- en gezinssfeer.
- L. Dyspnoe.
- M. Hoesten en opgeven.
- N. Maag- en galblaaslijden.
- O. Overige aandoeningen.

In *onderdeel B* zijn de vragen met betrekking tot angina pectoris gebaseerd op de vragenlijst van de WHO zoals deze door Rose en Blackburn is beschreven ^{3,3} en door De Soto-Hartgrink is uitgewerkt ^{2,27} in een Nederlandse versie. Hieraan zijn door de COPIH enkele vragen toegevoegd welke van groot belang werden geacht voor het verkrijgen van een beter inzicht.

Onderdeel C is gebaseerd op de WHO-vragenlijst.

Onderdeel D bevat drie vragen, welke in combinatie enige indruk geven over mogelijke decompensatieklachten.

In *onderdeel E* wordt gevraagd naar een eventueel gevonden verhoogde bloeddruk en eventueel hiervoor gebruikt dieet of medicatie.

In *onderdeel F* is niet de WHO vragenlijst voor de rookgewoonten gevolgd omdat deze naar de mening van COPIH onvoldoende informatie verstrekt. De rookgewoonten van de onderzochten zijn nagegaan voor sigaretten, shag, sigaren, sigaartjes en pijp op drie verschillende referentietijden:

- ten tijde van het onderzoek;
- één jaar geleden;
- drie jaar (of langer) geleden.

Voorts wordt hierbij een vraag gewijd aan het staken of verminderen van het roken wegens borstklachten.

Onderdeel G bevat een aantal vragen welke een indruk geven over lichamelijke activiteit tijdens werk en vrije tijd. Tevens is hier aandacht besteed aan het optreden van kortdurende lichamelijke piekbelastingen.

Onderdeel H besteedt aandacht aan eventueel bestaande suikerziekte alsmede aan de duur hiervan en de hiervoor gebruikte therapie.

Onderdeel I betreffende familiale en erfelijke belasting is zeer afhankelijk van het herinneringsvermogen en de intelligentie van de ondervraagde.

De *onderdelen J en K* welke tezamen de psychosociale stress proberen te schatten zijn door COPIH zelf ontwikkeld.

In *onderdeel J* is gebruik gemaakt van een aantal vragen, waarvan in de bedrijfsgeneeskunde is gebleken dat zij nogal eens een aanwijzing voor het bestaan van een — lichamelijke of geestelijke — overbelasting vormen.

In *onderdeel K* is aandacht besteed aan de arbeidssituatie, met name het plezier in het werk, het ambitieniveau en de arbeidstijden alsmede enkele gezinsomstandigheden welke aanleiding zouden kunnen geven tot stress.

Onderdeel L omvat de internationaal gebruikelijke vier vragen voor een dyspnoe-classificatie in de graden 1 tot en met 4.

In het *onderdeel M* zijn de hoofdvragen vervat uit de internationaal gebruikte vragenlijst, opgesteld door de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal met betrekking tot bronchitisklachten. Helaas wijkt de tekst van enkele vragen in het COPIH-formulier enigszins af van de officiële, zodat een volledige vergelijkbaarheid met andere onderzoeken, internationaal en nationaal, strikt genomen niet mogelijk is.

In *onderdeel N* zijn enkele gerichte vragen opgenomen met betrekking tot een eventueel maag- en galblaaslijden, omdat de

hierdoor veroorzaakte bezwaren nogal eens verwarring geven met angineuze borstklachten.

Tot slot van de vragenlijst is in *onderdeel O* een mogelijkheid voor de onderzochte gelaten om klachten over zijn gezondheid, welke niet ter sprake zijn gekomen, te vermelden. Tevens kan hier de behoefte worden geuit tot een persoonlijk gesprek met de bedrijfsarts.

Achtergronden van de COPIH-vragenlijsten zijn eerder vermeld door IJff ^{3.1} en komen tevens voor in de handleiding voor preventief geneeskundig onderzoek gericht op ischaemische hartziekten, COPIH 1971 ^{3.2}.

De **aanvullende vragenlijst** bestaat uit een aantal in de haven veel voorkomende arbeidssituaties en de daarbij optredende relevante klachten. Deze zijn onderverdeeld in:

- borstklachten (categorie B en C);
- klachten betreffende opmerkelijke kortademigheid in de arbeidssituatie (categorie F);
- klachten betreffende duizelingen en onregelmatige hartwerking (categorie G en H);
- klachten betreffende de tractus locomotorius (categorie C, D en E). Deze laatste worden verder buiten beschouwing gelaten;
- andere klachten (categorie I).

Gevraagd werd aan de onderzochten of in de aangegeven arbeidssituatie al dan niet bepaalde klachten aanwezig waren en, zo ja, welke. Indien de geschetste arbeidssituatie in het werk van betrokkene niet voorkwam, werd „niet van toepassing” aangegeven. Op het formulier bestaat echter wel de mogelijkheid bepaalde andere werkzaamheden, waarbij klachten voorkwamen, aan te geven.

3.3.2 Biofysische meetgegevens

Bij het onderzoek zijn de volgende meetgegevens bepaald:

— **lengte**

Volgens meetvoorschriften „COPIH-handboek” 7.4.1. ^{3.2}

— **gewicht**

Met behulp van een bascule volgens meetvoorschriften „COPIH-handboek” 7.4.2. ^{3.2}

— **ECG**

Opgenomen met een driekanalige automatische cardiograaf (Hewlett Packard 1514A ECG-Phonosysteem). De onderzochte lag op een brede onderzoekbank. De elektroden-plaatsing en de registratieprocedure werden volgens de voorschriften van het „COPIH-handboek” 7.5 uitgevoerd. Als elektroden zijn plaatelctroden op de extremiteiten en zuigeelectroden voor de borstwandafleidingen gebruikt. Behalve de 12 stan-

daard-afleidingen werden als routine tevens de afleidingen V_7 , V_3R , V_e , V_{eo} en V_o gemaakt.

— **bloeddruk**, systolisch en diastolisch

Aansluitend aan het ECG opgenomen met behulp van een Erkameter, die voor de aanvang en na afloop van het gehele onderzoek was geijkt. De ijking vertoonde geen verloop. De onderzochte bevond zich bij de gevolgde procedure tenminste 5 minuten in liggende houding. Ook hier zijn de voorschriften „COPIH-handboek” 7.6 ^{3.2} gevolgd; als daalsnelheid van het kwik is ± 3 mm per seconde aangehouden. Bij alle onderzoeken is dezelfde, 12 cm brede opblaasmanchet gebruikt welke omgeven was door een steunband van 14,5 cm breed. Nadat de onderzochte was medegedeeld dat meer dan éénmaal gemeten zou worden om de betrouwbaarheid van de meting te verhogen, zijn de metingen in duplo uitgevoerd.

Indien de beide metingen sterk (meer dan 10 mm Hg) met elkaar verschilden is een derde meting uitgevoerd.

Het resultaat van de tweede meting is als „gemeten bloeddruk” geregistreerd, waarbij de gevonden waarde op 5 mm Hg nauwkeurig werd afgerond.

Wanneer drie metingen zijn uitgevoerd, is van de twee het dichtst bij elkaar liggende metingen de laagste diastolische druk als „gemeten bloeddruk” geregistreerd.

— **ventilatie**

Met behulp van een boekspirograaf (Medisch Technische Industrie Haarlem) zijn de volgende ventilatoire longfuncties bepaald.

Forced Expiratory Volume 1 sec.

Forced Expiratory Volume 5 sec.

Vitale Capaciteit (expiratoir).

Tevens is het quotiënt FEV_1/FEV_5 berekend.

Met behulp van de Wright Peak Flow meter is de *Peak Expiratory Flowrate* bepaald. Naast de genoemde metingen werd in rust een palpatie van de perifere voetarteriën verricht op pulsaties; voorts werden de benen op varices geïnspecteerd.

3.3.3 Biochemische bepalingen

Bloed

In het nuchtere bloed zijn de volgende bepalingen verricht:

- haemoglobinegehalte (cyaanhaemoglobine HiCn-methode);

- bloedbezinkingssnelheid (BSE);
- cholesterolgehalte (Liebermann-Burchert) volgens „COPIH-handboek” 7.9.8.^{3.2};
- totaal lipidengehalte (fosfovanilline) volgens „COPIH-handboek” 7.9.7.^{3.2};
- bloedsuikergehalte (orthotoluidinemethode) volgens „COPIH-handboek” 7.9.6.^{3.2}.

Hemoglobinegehalte en BSE zijn in eigen laboratorium bepaald; cholesterol-, totaal lipiden- en bloedsuikergehalte in het Gaubius Instituut te Leiden.

Wanneer het totaal lipidengehalte hoger was dan 11 g/l, werd een typering volgens Frederickson verricht. Indien bij de screening een bloedsuikergehalte van 100 mg% of hoger werd gevonden is een glucose tolerantietest verricht.

Na bloedafname voor bepaling van de nuchtere bloedsuiker kregen de patiënten 1 fles Hycal (± 106 g. glucose) te drinken. Evenals bij de nuchtere bloedsuikerbepaling uit het capillaire bloed zijn na 1 en 2 uur wederom bloedsuikerwaarden bepaald.

Urine

De meegebrachte avondurine werd gescreend op albumen, glucose en bloed met behulp van de Hemacombistix (Ames).

Met betrekking tot de kwaliteit van de cholesterolbepaling mag worden opgemerkt dat hier door het Gaubius Instituut intern een zorgvuldige kwaliteitsbewaking plaats vond. Dagelijks werd een standaardpoolreferentieserum meebepaald waarvan de waarden werden vergeleken met die van vorige dagen. Voorts is regelmatig in hetzelfde serum het cholesterolgehalte bepaald zowel met de door COPIH gebruikte colorimetrische methode als ook via gravimetrische en dunne laag chromatografische technieken. Extern heeft in de betrokken onderzoeksperiode geen vergelijking van de cholesterolbepaling plaats gevonden. Met name vond geen uitwisseling van monsters met een internationaal referentie-laboratorium plaats; evenmin met de andere COPIH laboratoria.

3.3.4 Inspanningsonderzoek op ergometerfiets

Als inspanningstest kregen alle hiervoor in aanmerking komende havenwerkers een trapsgewijze oplopende belasting van aansluitend 15, 45, 75, 105, 135 en 165 Watt. De fasen van 15 tot en met 75 Watt duurden elk drie minuten, die van 105, 135 en 165 Watt elk vijf minuten (zie figuur 3.2). Indien dit wegens één van de in bijlage 4 genoemde redenen geïndiceerd was, werd de inspanning voortijdig beëindigd. Als ergometer is een speciaal voor dit doel geijkte Lode-fiets (patentnummer 65391) gebruikt. Bij dit onderzoek werden nagegaan:

- ECG (afleidingen CM4 en CM6); continu zichtbaar gemaakt op de scope, geregistreerd op vaste tijdstippen (zie figuur 3.2)

met behulp van een driekanalige electrocardiograaf (Hewlett Packard 1514A) met volgscope (Sanborn 780 - 6A). Als electroden zijn Depex plakelectroden gebruikt.

— **Hartfrequentie**; afgeleid uit het ECG met behulp van een cardiotachometer (Rood type 106) en continu uitgeschreven tegen de tijd op een schrijver (Goerz type RE 511). Tevens is het aantal hartslagen per minuut vastgelegd met behulp van een M.F.I.-Sodeco printer.

— **Ademhalingscurve**; deze is opgenomen met behulp van de HP 108 pneumograph attachment, gekoppeld aan het phono-system van de Hewlett Packard 1514A, continu zichtbaar gemaakt op de scope en tegelijk met het ECG geregistreerd. Uit de geregistreerde ademcurven is de ademfrequentie berekend.

— **Bloeddruk**; deze is eens per minuut bij voorkeur in de laatste 15 sec. onbloedig gemeten met behulp van een Erkameter waarbij het oppompen van de manchet plaats vond via een druk-systeem met droge stikstof.

— **Maximaal verrichte belasting**; uitwendige belasting van de ergometerfiets in Watts op het ogenblik dat de inspanning werd beëindigd.

3.4 Verwerking van de gegevens

De codering van de ECG's in rust en bij inspanning wordt hieronder besproken evenals de verwerking van de individuele gegevens tot een risicoprofiel.

3.4.1 Electrocardiogram

Het ECG in rust is gecodeerd volgens de Minnesota code (zie bijlage 5) op de afdeling cardiologie van de Medische Faculteit Rotterdam.

Klinisch werden zij dubbel beoordeeld; tijdens de screening (voorafgaand aan het inspanningsonderzoek) door de auteur, later door Prof. Dr. A. C. Arntzenius.

De ECG's gedurende inspanning en herstelfase werden op eenzelfde wijze dubbel beoordeeld.

De inspannings-ECG's werden gecodeerd volgens de indeling:

- geen afwijkingen
- mogelijke ischaemie
- waarschijnlijke ischaemie
- andere afwijkingen

Onder **waarschijnlijke (probable) ischaemie** werden gerekend:

- veranderingen van het ST-segment tot criterium 5-1 of 5-2 van de Minnesota code;
- veranderingen van de T-top tot criterium 5-1 of 5-2 van de Minnesota code;
- atrioventriculaire geleidingsverandering tot 2e of 3e graads block;
- intraventriculaire geleidingsveranderingen tot compleet linker bundeltakblock;
- ventriculaire extrasystolen, optredend in frequentie van meer dan 1 op 4 of runs ventriculaire extrasystolen van twee of meer c.q. ventriculaire tachycardie.

Onder **mogelijke (possible) ischaemie** werden gerekend:

- veranderingen van het ST-segment tot criterium van 4-3 of 4-4 van de Minnesota code;
- de overgang van negatieve in positieve T-toppen;
- veranderingen van de atrioventriculaire geleiding tot 1e graads block;
- verbreding van het QRS complex van 0,10 tot 0,12 sec.;
- ventriculaire extrasystolen in frequenties van 1 op 10 tot 1 op 4;
- niet fasische sinusaritmie.

Onder **andere afwijkingen** zijn gerangschikt:

- andere ST-segment veranderingen dan vermeld bij „waarschijnlijke of mogelijke ischaemie”;
- T-topveranderingen tot criterium 5-3 van de Minnesota-code;
- veranderingen tot Wolf Parkinson White syndroom;
- verbreding van het QRS-complex tot minder dan 0,10 sec.;
- ritmeveranderingen anders dan genoemd bij „waarschijnlijke en mogelijke ischaemie”.

3.4.2 Risicoprofiel

De anamnestiche gegevens en de meetwaarden uit het COPIH programma zijn met behulp van een volgens voorschriften van COPIH opgesteld programma via een computer bij het IWIS-T.N.O. verwerkt tot een risicoprofiel. Hierbij werden voor iedere relevante factor één of meer risicoscores opgesteld. De verschillende gegevens zijn bijeengebracht in een profielformulier (bijlage 6). Dit bestaat uit vier delen. Het eerste deel bevat algemene en persoonsgegevens en het tweede deel gegevens welke wijzen op het mogelijk bestaan van pathologie, zoals:

- borstklachten (deel B van de vragenlijst);
- de informatie uit het electrocardiogram in rust;

- gegevens met betrekking tot eventueel perifeer vaatlijden (deel C van de vragenlijst);
- stuwingsverschijnselen (deel D van de vragenlijst).

In het derde deel van het profielformulier zijn de verschillende risicofactoren voor hart/vaatziekten verwerkt. Zij zijn:

- bloeddruk;
- lichaamsbouw (meetgegevens);
- lipiden (meetgegevens);
- rookgewoonten (hoofdstukken G en A van de vragenlijst);
- activiteitspatroon (hoofdstuk H van de vragenlijst + „nuchtere” bloedsuikerwaarde);
- erfelijk voorkomen van hart/vaatziekten (hoofdstuk I van de vragenlijst);
- specifieke overbelasting (hoofdstuk J van de vragenlijst);
- extra belasting in de arbeids- en gezinssfeer (hoofdstuk K van de vragenlijst).

Het laatste deel van de vragenlijst omvat onder meer de verwerking van andere medische gegevens welke belangrijk kunnen zijn voor de interpretatie van de delen twee en drie van het profielformulier. In dit deel zijn ondergebracht:

- dyspnoe d'effort (hoofdstuk L van de vragenlijst);
- respiratoire aandoeningen (hoofdstuk M van de vragenlijst) en de longfunctiebeperking;
- haemoglobinegehalte (meetgegevens);
- eventueel maag/galblaaslijden (hoofdstuk N van de vragenlijst).

Voorts is in dit deel nog ruimte gelaten voor de verwerking van gegevens, welke losstaand van het COPIH-programma voor de individuele bedrijfsgeneeskundige diensten van belang zouden kunnen zijn.

Teneinde de interpretatie der gegevens te bevorderen en het woord profiel meer inhoud te geven, werden in delen twee, drie en vier achter diverse factoren scoringscijfers geplaatst van 0 tot maximaal 9. Achter deze cijfers is nog een aparte kolom, waarin kan worden aangegeven dat een factor onbekend is. Bij de verwerking van de gegevens tot scoringscijfers, is in het algemeen onderstaand principe gevolgd. Het cijfer 0 wordt toegekend bij afwezigheid van pathologie of risicofactor. Naarmate deze in sterkere mate aanwezig zijn, wordt een hoger scoringscijfer toegekend. Het cijfer 9 staat dus voor de ernstigste pathologie c.q. het hoogste risico. Van deze algemene regel wordt slechts bij twee factoren, met name de totaal lipiden en het cholesterolgehalte, afgeweken. Hierbij valt de „normal range” in de codecijfers 2 tot en met 5. De verwerking van de afzonderlijke factoren tot risicoscore is uitgewerkt in bijlage 7.

3.5 Beoordeling arbeidsgeschiktheid

De functies havenwerker, stuwer, stuwer I, stuwer-dek, expeditiewerker, koelhuisknecht, tremmer en bakkenbestuurder houden lichamelijk zware inspanning in. De functie silowerker is iets lichter maar bevat nog verschillende zware onderdelen. De functie dekgast is niet als lichamelijk zwaar te kwalificeren. Bij een onderzoek in 1970 door de werkgroep „Taakherstructurering”^{3.19} is op grond van diverse enquêtegegevens een deling van alle functies samengesteld, met name:

- a. Functies die om de een of andere reden ongeschikt zijn voor het plaatsen van minder validen.
- b. Functies waarin minder validen en ouderen onder bepaalde omstandigheden wel kunnen worden tewerkgesteld mits zij niet te sterk zijn gehandicapt. Deze laatste categorie werd ook geschikt geacht voor gezonde oudere werknemers.
- c. Functies die door de taakeisen bijzonder geschikt zijn voor het plaatsen van minder validen.

Voor de groep niet leidinggevend personeel in de stuwadoorssector waaruit onze onderzoekpopulatie bestaat is de functie van dekgast een uitwijkmogelijkheid binnen de operationele sector voor ouderen en minder validen. Een andere mogelijkheid tot verlichting van de taakzwaarte ligt voor havenwerkers in beperking van de eigen functie tot af- en aanhoekwerk met — indien deze werkzaamheden niet voorhanden zijn — incidenteel zeer lichte vormen van expeditiewerk.

Buiten de eigen funktiegroep bestaan soms aanpassingsmogelijkheden in de functie van controleur, controleur-loodsknecht, loodscontroleur, kabelgast, corveeër, magazijnbediende, terreinwerker, surveillant, portier, portier-wachtsman, chauffeur, koe-rier-chauffeur en kantoorloper.

Bij het bepalen van de arbeidsgeschiktheid van de betrokkenen zijn deze primair in drie categorieën ondergebracht:

1. Volledig geschikt voor het zwaarste lichamelijk werk.
2. Geschikt voor een lichter arbeidspakket, met name aan- en afhoeken van hijsen, incidenteel licht expeditiewerk en dekgastwerk.
3. Slechts geschikt voor lichte lichamelijke bezigheden. Dit houdt in een arbeidsongeschiktheid voor havenwerk in de operationele sfeer.

Voor **categorie 1** zijn als eisen gesteld:

belastbaarheids categorie, A, B, C of D* zonder noemens-

waardige pathologie van het respiratoire systeem, de circulatie of de motoriek.

Voor **categorie 2** zijn als criteria aangehouden:

- a. belastbaarheidscategorie A, B, C of D* gecombineerd met matige pathologie van het respiratoire systeem, circulatie of motoriek;
- b. belastbaarheidscategorie E* zonder noemenswaardige pathologie van het respiratoire systeem, circulatie of motoriek.
- c. tevens werden in de arbeidsgeschiktheidscategorie enkele personen uit belastbaarheidscategorie F zonder noemenswaardige pathologie van bovengenoemde systemen ondergebracht bij wie de inspanning op de ergometerfiets om de een of andere reden op een belastingsniveau ver beneden het geschatte maximum van betrokkene was beëindigd.

Voor **categorie 3** golden de volgende criteria:

- a. alle onderzochten met belastbaarheidscategorie A t/m D gecombineerd met ernstige pathologie van het respiratoire systeem, circulatie of motoriek;
- b. alle onderzochten met belastbaarheidscategorie E en matig ernstige afwijkingen van bovengenoemde systemen;
- c. Alle onderzochten in categorie F waarbij, hetzij de inspanningstest op maximaal belastbaarheidsniveau was beëindigd dan wel pathologie van respiratoire systeem, circulatie of motoriek aanwezig was;
- d. alle onderzochten met ernstige pathologie van andere dan de hiervoor genoemde systemen.

Voor de groep van 55-59 jaar betekende indeling in:

categorie 1:

arbeidsongeschikt voor de uitgeoefende functie.

categorie 2:

arbeidsongeschikt (waarschijnlijk blijvend) voor de eigen functie in de volle omvang maar nog plaatsbaar in het bovenomschreven beperkte takenpakket. Deze tewerkstelling in aangepast werk geschiedde met compensatie van de ziekwet art. 30 welke na een jaar is vervangen door een compensatie in het kader van de Wet op de Arbeidsongeschiktheidsverzekering (W.A.O.).

categorie 3:

volledig arbeidsongeschikt voor het operationele havenwerk. De meeste onderzochten in deze categorie zijn als volledig (meestal blijvend) arbeidsongeschikt beschouwd.

In enkele grensgevallen tussen de categorie 2 en 3 kon de onderzochte met een compensatie ziekwet/W.A.O. worden geplaatst in een lichte aangepaste functie.

* Zie tabel 4.29.

Voor de leeftijdsklasse van 60-64 jaar betekende indeling in:

categorie 1:

in alle gevallen arbeidsgeschikt voor de uitgeoefende functie.

categorie 2:

- a. arbeidsgeschikt voor de uitgeoefende functie voor diegenen die reeds gebruik maakten van de algemeen geboden vrijstelling van zware lichamelijke arbeid, in welk geval het werk praktisch neerkomt op het bij categorie 2 passende takenpakket;
- b. plaatsing in een lichtere functie dan wel in het aangepaste takenpakket met een compensatie in het kader van de ziektewet/W.A.O. voor enkele gevallen welke geen gebruik maakten van de algemene vrijstellingsregeling.

categorie 3:

volledig arbeidsongeschikt met uitkering in het kader van Ziektewet en W.A.O., behalve in enkele grensgevallen met categorie 2 waar plaatsing in een lichte functie werd bewerkstelligd. Een aantal personen bij wie behandelbare afwijkingen werden gevonden die wel onderbreking van het werk voor enige tijd vergden zijn ingedeeld in de categorie „tijdelijk arbeidsongeschikt”.

□ *Tremmer in het machinaal bedrijf*



☐ Median COPIH risk profile for the age group 60-64 years (n = 252)

MEETWAARDEN		29 angina pectoris	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	Borstklachten	1
		30 angina pectoris (WHO-def.)	1	2	3	4	5					11		
		31 lokalisatie	1	2	3	4	5					11		
		32 infarktanamnese	1	2	3	4	5	6				11		
		33 behandeling wegens IHZ	1	2								11		
		34 ECG in rust		2	3	4						11	Electrocardiogram	1
		35	1	2	3	4						11	Perifeer vaatlijden	1
		36	1	2	3	4						11	Cardiale stuwings	1
Bloeddruk:		37 hypertensie anamnese	1	2	3	4						11	Hypertensie	1
Syst.	mm Hg	38 bloeddruk syst.		3	4	5	6	7	8	9		11		
Diast. 4e fase	mm Hg	39 bloeddruk diast. 4e fase		2	3	4	5	6	7	8	9	11		
Diast. 5e fase	mm Hg	40 bloeddruk diast. 5e fase		2	3	4	5	6	7	8	9	11		
Lengte	cm.	Gewicht	kg	41			4	5	6	7		11	Rel. lichaamsgew.	1
Cholesterol	g/l	42 cholesterol						7	8	9		11	Lipiden	1
Totaallipiden	g/l	43 totaalipiden					5	6	7	8	9	11		
Hb	mmol/l	44 sigaretten/shag					5	6	7	8	9	11	Roken	1
		45 sigaar (tjes)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11		
BSE	mm/1h	46 pijp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11		
		47 roken gestaakt										11		
		48 globaal				4	5	6	7	8	9	11	Lich. activiteit	1
		49 piekbelasting										11		
Glucose	mmol/l	50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	Diabetes mellitus	1
		51 vóór 55e jaar	1	2	3	4	5	6	7	8		11	Hart-/vaatziekten in familie	1
		52 na 55e jaar	1	2	3	4	5	6	7	8		11		
		53 plotselinge dood	1	2	3	4	5	6	7	8		11		
Glucosurie		54 aspecifieke overbelasting		2	3	4	5	6	7	8	9	11	Stress	1
Albuminurie		55 arbeids- en gezinssituatie		4	5	6	7	8	9			11		
FEV ₁	l	56 dyspnoe d'effort	1	2	3	4						11	Aanvullende gegevens	
FEV ₅	l	57 CARA-anamnese	1	2	3	4	5					11		
		58 ventilatie		2	3	4	5	6	7	8	9	11		
		59 hemoglobine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11		
FEV ₁ /FEV ₅	%	60 maag- en galblaaslijden	1	2	3	4						11		
		61 type vgl. Fredrickson	0	1	2	3	4	5				11	Nader onderzoek	normal
		62 glucose tolerantie test	0	1	2	3	4	5				11		
		63 ECG bij inspanning		2	3	4						11		

64 10

Aantal
risikofactoren

65 2

66

Hoofdstuk 4

Resultaten

In dit hoofdstuk zijn met het oog op overzichtelijkheid de resultaten zoveel mogelijk weergegeven in tabelvorm. De tekst van dit hoofdstuk vormt derhalve meer een leidraad bij deze tabellen dan een bespreking van de resultaten. Als illustratie is verder een COPIH-profielformulier met het mediane risicoprofiel van de 252 onderzochten in de leeftijdsgroep van 60-64 jaar weergegeven. In de tabellen zijn percentages van 10 % en hoger afgerond op gehele percenten; percentages lager dan 10 % zijn in één decimaal nauwkeurig weergegeven. Indien berekend zijn de significanties vermeld.

4.1 Anamnese

In tabel 4.1. is de frequentieverdeling weergegeven van de **borstklachten**, opgegeven volgens de **COPDH**-waardering (*kolom 29 van het profielformulier*).

De angina pectoris was gelocaliseerd in categorie I en II in 66 % respectievelijk 46 % achter het borstbeen en/of in de streek van keel en linkerarm. De als specifiek gecodeerde borstklachten (code 1) zijn bij beide leeftijdsgroepen in 63 % in deze regio gelocaliseerd.

In tabel 4.2. zijn de frequentieverdelingen weergegeven van de **borstklachten**, gewaardeerd volgens de **WHO**-richtlijnen (*kolom 30 van het profielformulier*).

Hier was de angina pectoris in de leeftijdsgroepen van 55-59 jaar en 60-64 jaar in 71 % respectievelijk 37 % gevoeld achter het borstbeen en/of in de streek van keel en linkerarm. Voor de specifieke borstklachten (code 1) bedroegen deze percentages 64 % en 67 %. Pijn op de borst tijdens de arbeid is in categorie I en II aangegeven in 7,6 % respectievelijk 4,8 %.

In de **infarctanamnese** (*kolom 32 van het profielformulier*) bleken 7 personen van 55-59 jaar een aanval van pijn op de borst te hebben gehad, welke een half uur of langer duurde. Eén van hen vertoonde een oud infarctbeeld op het rust-ECG, een ander had dubieuze tekenen van een oud infarct. Twee personen van deze groep van 7 bleken geen afwijkingen te hebben in het rust-ECG, maar hadden tekenen van ischaemie op het inspannings-ECG, terwijl bij één van beiden tevens een longfunctiebeperking van betekenis aanwezig was. Een vijfde onderzochte uit deze groep van 7 had geen ECG-afwijkingen in rust en tijdens inspanning, maar wel een longfunctiebeperking van betekenis. De overige 2 personen hadden geen ECG-afwijkingen en geen longfunctiebeperking.

In de leeftijdsgroep van 60-64 jaar gaven 5 onderzochten aan, dergelijke aanvallen van pijn op de borst te hebben gehad. Twee van hen hadden tekenen van een oud infarct in het ECG. Een derde vertoonde tijdens de inspanningsproef duidelijke tekenen van ischaemie op het ECG met gelijktijdig ontstaan van een specifieke angina pectoris. De 2 overigen hadden een longfunctiebeperking van betekenis, maar geen ECG-afwijkingen.

Claudicatio klachten code 1 t/m 4, als aanwijzing van **perifeer vaatlijden** (*kolom 35 van het profielformulier*), kwamen in de leeftijdscategorieën I en II bij respectievelijk 3 en 6 mannen voor.

Enkel- en voetoedeem, als mogelijke uiting van **cardiale stuwings** (*kolom 36 van het profielformulier*), werd in de leeftijdsgroepen

van 55-59 jaar en 60-64 jaar in 6,4 % en 7,5 % opgegeven. Nicturie als enige klacht uit deze groep werd in respectievelijk 5,6 % en 8,7 % aangegeven.

Aanwijzingen voor mogelijke decompensatio cordis (code 3) bestonden in beide leeftijdsgroepen in 4,8 % en 8,5 %, terwijl tekenen voor een waarschijnlijke decompensatio cordis (code 4) opgegeven worden in 2,4 % en 1,6 %.

Een overzicht van de **rookgewoonten** met betrekking tot de rookartikelen is afgedrukt in tabel 4.3. Opvallend is dat retro-anamnestic het aantal niet-rokers (noch sigaretten, noch sigaren, noch pijp) voor beide 5 jaars klassen is toegenomen. Het aantal rokers van uitsluitend sigaretten is voor beide 5 jaars klassen afgenomen. Er bestaat wel een toeneming van rokers van uitsluitend sigaren in beide leeftijdscategorieën ofschoon de andere rookartikelen naast de sigaretten slechts een bescheiden plaats innemen. Tabel 4.4. geeft verder details over het **sigaretten** roken weer. In tabel 4.5. is de **score** van het sigaretten roken volgens de **COPDH**-indeling (*kolom 44 van het profielformulier*) vermeld.

Het **sigaren** roken is volgens de COPDH-score (*kolom 45 van het profielformulier*) in 2,4 % en respectievelijk 3,5 % borderline of abnormaal verhoogd, terwijl voor het **pijp** roken een borderline of abnormaal verhoogd risico bestond in slechts 0,4 % en 0,0 %. De gegevens uit kolom 47 van het profielformulier tonen voorts aan dat in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar slechts 3,2 % respectievelijk 4,4 % van de onderzochten nooit hebben gerookt. In deze leeftijdsklassen verminderden 5,2 % en 6,5 % het roken wegens borstklachten, terwijl 3,6 % in beide leeftijdsgroepen het roken hiervoor volledig staakten.

Tabel 4.6 geeft een overzicht van de COPDH-score voor de **fysieke activiteit**. In de jongere leeftijdsgroep gaf 56 % van de onderzochten aan regelmatig lichamelijke piekbelastingen te hebben, terwijl dit voor de oudere leeftijdsgroep 32 % was. Dit sluit aan bij het feit dat de jongere categorie het werk in de volle omvang verricht terwijl de mannen van 60 jaar en ouder van de algemene vrijstelling voor het zwaarste lichamelijke werk gebruik maken.

De tabellen 4.7, 4.8 en 4.9 geven een overzicht van het voorkomen van hartinfarct, beroerte, hoge bloeddruk en suikerziekte vóór het 55e jaar en na het 55e jaar, alsmede van **acute sterfgevallen** voor het 55e jaar **in de naaste familie**, alles volgens het COPDH-systeem. Opgemerkt moet worden dat dubbele opgave van deze drie aspecten uit de familie-anamnese niet is uitgesloten.

Een matig verhoogd risico tengevolge van specifieke **overbelastingklachten** (*kolom 54 van het profielformulier*) is toegekend in de categorie I en II in 12 % respectievelijk 18 % en een abnormaal verhoogd risico in 5,3 % respectievelijk 4,0 %.

De stress in de arbeids- en gezinssituatie (*kolom 55 van het profielformulier*) werd in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar als een matig verhoogd risico gezien in 59 %, in de leeftijdsklasse 60-64 in 42 %. Een abnormaal verhoogd risico voor deze stresscomponent is gezien in 0,4 % respectievelijk 0,8 %. De tabellen 4.10 en 4.11 geven een overzicht van het voorkomen van kortademigheid, respectievelijk hoesten en opgeven van sputum.

Kortademigheid, optredend in de arbeidssituatie, is bij de categorieën I en II minder vaak opgegeven, in 29 % en respectievelijk 25 %. Tabel 4.12 geeft tenslotte een gedetailleerd overzicht van het voorkomen van klachten tijdens het verrichten van de arbeid.

Onder deze klachten treden kortademigheid en rugklachten sterk op de voorgrond, terwijl pijn in armen en benen als ook duizeligheid bij een niet te verwaarlozen percentage voorkomt. Wanneer men de combinaties van klachten beziet, dan blijkt dat ongeveer 9 % van de onderzochten meer dan 1 klacht per categorie naar voren brengt.

4.2 Meetresultaten

De methoden, waarmee de hieronder vermelde gegevens zijn verzameld, zijn beschreven in hoofdstuk 3.

Tabel 4.13 geeft een overzicht van het ECG tijdens rust, gecodeerd volgens de **Minnesota code** (*kolom 34 van het profielformulier*); zie ook bijlage 5. De tabellen 4.14, 4.15 en 4.16 geven verder informatie over de **systolische bloeddruk**, de **diastolische bloeddruk 4e fase** (omslagpunt) en de **diastolische bloeddruk 5e fase** (verdwijnpunt), zoals deze in de kolommen 38 tot en met 40 van het profielformulier voorkomen. De gemiddelde systolische bloeddruk bedroeg in de leeftijdscategorieën I en II 145 mm Hg respectievelijk 149 mm Hg. De mediane klasse was in beide categorieën 140-149 mm Hg.

De gemiddelde diastolische bloeddruk 4e fase bedroeg in beide leeftijdscategorieën respectievelijk 88 mm Hg en 91 mm Hg. De mediane klasse was in beide leeftijdsgroepen 90-94 mm Hg. De diastolische bloeddruk 5e fase was gemiddeld in de leeftijdsklasse van 55 tot 59 jaar 86 mm Hg en in die van 60-64 jaar 88 mm Hg. De mediane bloeddruk lag in beide leeftijdsgroepen respectievelijk in de klasse ≤ 89 mm Hg en in de klasse van 90-94 mm Hg. Het relatief **lichaamsgewicht volgens Broca** (*kolom 41 profielformulier*) is voor de categorieën I en II

beschreven als fors (Broca 100-119) bij 55 % respectievelijk 49 % van de onderzochten. Een duidelijk overgewicht (Broca ≥ 120) is voor beide leeftijdsgroepen gevonden in 10 % respectievelijk 11 %. De tabellen 4.17 en 4.18 geven een overzicht van het **cholesterolgehalte** en het **totaal lipidengehalte** in het **nuchtere serum** (kolommen 42 en 43 profielformulier). De „nuchtere” **bloedsuikerwaarde** is verwerkt in de diabetesscore (kolom 50 profielformulier) en toont in de leeftijdsgroepen van 55-59 jaar en 60-64 jaar bij 89 % respectievelijk 78 % een waarde lager dan 95 mg% (5,2 mmol/l). Een bloedsuikerwaarde van 95-99 mg% (5,3-5,5 mmol/l) is in de categorieën I en II in 4,8 % respectievelijk 10 % van de onderzochten gevonden. Een „nuchtere” bloedsuikerwaarde ≥ 100 mg% ($\geq 5,6$ mmol/l) bestond hier in 6 % en 11 %. De gemiddelde bloedsuikerwaarden in de categorieën I en II waren bij screening 85 mg% (4,7 mmol/l) respectievelijk 86 mg% (4,8 mmol/l). Zoals vermeld hadden 43 onderzochten een „nuchtere” bloedsuiker van 5,6 mmol/l of hoger. Zes van hen waren reeds als diabeticus bekend. Bij hen werd geen glucose tolerantietest verricht. Bij de overige 37 personen vond deze wel plaats.

Behalve bij deze 37, is nog bij 7 andere personen een G.T.T. verricht. Indicatie hiervoor was bij 1 het aantonen van glucose in de urine bij een normale bloedsuikerwaarde, terwijl bij 6 gevallen de „nuchtere” bloedsuikerwaarde, bepaald op het laboratorium van de bedrijfsgeneeskundige dienst, 5,6 mmol/l of hoger was in tegenstelling tot de als officieel aangehouden uitkomst gerapporteerd door het Gaubius Instituut. Eén van deze zes gevallen vertoonde tevens een spoor glucose in de urine.

Van de 44 in totaal verrichtte G.T.T.'s zijn in tabel 4.19 de prevalenties van enkele eigenschappen, welke als beoordelingscriteria voor abnormaliteit worden gehanteerd en van het aantal „diabetische” en „borderline diabetische” G.T.T.'s, volgens de criteria beschreven door Teuscher ^{4.1} (A) en door Wilkerson ^{4.2} (B), vermeld.

Hieruit blijkt dat het aantal „abnormale G.T.T.'s” toeneemt met het stijgen van de „nuchtere” bloedsuikerwaarden. Bij een „nuchtere” bloedsuikerwaarde in de G.T.T. van 7,0 mmol/l en hoger wordt de glucose tolerantietest in alle gevallen als abnormaal gekwalificeerd. Hetzelfde geldt voor een nuchtere screeningswaarde van de bloedsuiker van 7,0 mmol/l en hoger.

Afhankelijk van de strengheid der criteria voor abnormaliteit varieert in onze populatie het aantal voor het bestaan van een diabetes mellitus verdachte G.T.T.'s van 21 (4,2 %) tot 37 (7,4 %). Hiernaast zijn in onze populatie 6 (1,2 %) bekende diabetici.

De ventilatiescore (kolom 58 profielformulier) geeft aan dat in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar 75 % van de onderzochten een normale of laag normale ventilatie hebben (code 0 en 1). Zeventien procent had een beperkte ventilatie (code 2 + 3) en 7,6 % een pathologische beperkte ventilatie (code 4 tot en met 9). Voor de leeftijdsgroep van 60-64 jaar bedroegen deze cijfers respectievelijk 67 %, 16 % en 16 %. De tabel 4.20 geeft per leeftijdsgroep de gemiddelde waarde van FEV 1 sec. en FEV 5 sec. evenals het quotiënt van deze beide grootheden. Voorts zijn de gemiddelde waarden van lichaamslengte en lichaamsgewicht vermeld. De gemiddelde polsomvang bedroeg voor beide leeftijdsklassen 181,3 mm respectievelijk 180,4 mm. De mediane klasse voor beide leeftijdsgroepen was 180-184 mm. De som van de triceps- en subscapularisplooi was voor de leeftijdsklasse van 55-59 jaar 22,5 mm en voor de groep van 60-64 jaar 22,1 mm. De mediane waarde was voor beide leeftijdsgroepen 21,0-21,4 mm. De longfunctie was ernstig beperkt (de FEV 1 sec. lager dan 1,5 liter) in de categorieën I en II bij 0,8 % respectievelijk 4,4 % en beperkt (FEV 1 sec. 1,5-2 liter) in 5,6 % en 17 % van de onderzochten. Het quotiënt van FEV 1 sec. en FEV 5 sec. was in de leeftijdsgroepen van 55-59 jaar en 60-64 jaar lager dan 68 % bij 25 % en 32 % en lager dan 58 % bij 3,2 % respectievelijk 6,4 % van de onderzochte havenwerkers. Het haemoglobinegehalte was in beide leeftijdsgroepen bij 98 % hoger dan 7,9 mmol/l. Bij slechts 4 personen werd een haemoglobinegehalte van minder dan 7,0 mmol/l aangetroffen. Eén van hen bleek een eindstadium van leukemie te hebben maar was ondanks vermoeidheid toch nog actief bij het havenwerk betrokken. Na dit onderzoek staakte hij het werk en kwam onder specialistische behandeling. De patiënt overleed enige maanden later.

Tabel 4.21 geeft een overzicht van de op de thoraxfoto aangetroffen bevindingen.

Als aanvullende onderzoekresultaten valt nog te vermelden dat varices in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar bij respectievelijk 24 % en 26 % der onderzochten voorkwamen. Enkel en/of voetoedeem werd in beide leeftijdsklassen bij onderzoek aangetoond bij respectievelijk 2,4 % en 5,6 % der onderzochten. In beide leeftijdsklassen waren bij respectievelijk 89 % en 96 % van de onderzochten beiderzijds arteriële pulsaties aan de voet en enkel palpabel. Waar dit niet het geval was ontbraken zij altijd aan het linkerbeen. Rechts werden altijd pulsaties gevoeld.

4.3 Samenhang tussen verschillende factoren

In tabel 4.22 is de relatie tussen het aantal risicofactoren en het voorkomen van angina pectoris en/of tekenen van ischaemie op het ECG weergegeven. Het blijkt dat in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar 160 onderzochten één of meer risicofactoren hebben. Bij 117 van hen (73 %) komt als pathologisch verhoogde risicofactor het roken en/of een verhoogde lipidenpiegel voor. Betrokken op de totale populatie in deze leeftijdsklasse betekent dit 47 %. In de leeftijdsklasse van 60-64 jaar zijn in totaal 171 onderzochten met één of meer pathologisch verhoogde risicofactoren aangetroffen. Bij 113 van hen (66 %) waren roken en/of verhoogd lipidengehalte de risicofactoren. Berekend op de totale populatie in deze leeftijdsklasse betekent dit 45 %.

In de tabel 4.23 is de relatie tussen rookpatroon en enkele pathologische bevindingen weergegeven in de vorm van de prevalentie van een bepaald gegeven per 1000 personen met een bepaald rookpatroon. Ten aanzien van de familie-anamnese lijkt er een samenhang te bestaan tussen de mate van positieve familie-anamnese en de prevalentie van angina pectoris volgens COPIH en in mindere mate van angina pectoris volgens WHO. De prevalentie van angina pectoris volgens COPIH en angina pectoris volgens WHO was bij mensen met een normale familie-anamnese respectievelijk 13 % en 6,0 %. Bij mensen met een matig belaste familie-anamnese respectievelijk 11 % en 7,1 % en bij mensen met een zwaar belaste familie-anamnese respectievelijk 25 % en 8,8 %.

De stijgende tendens bleek voor angina pectoris COPIH significant te zijn ($p < 0,05$) in tegenstelling tot die bij angina pectoris WHO. Gebruikt is hier de toets tegen verloop in de K x 2 tabel, waarbij equidistantie tussen een „normale”, „matig belaste” en een „zwaar belaste” familie-anamnese werd aangenomen. Geen samenhang werd aangetoond tussen familie-anamnese en electrocardiogram, noch in rust noch bij inspanning. In tabel 4.24 is de prevalentie van ischaemische afwijkingen op het inspannings-ECG weergegeven per 5 jaarsgroep in relatie tot kortademigheid, hoesten en opgeven. Tevens is de prevalentie van ischaemische afwijkingen op het rust-ECG nagegaan bij verschillende graden van kortademigheid, al dan niet gecombineerd met klachten van hoesten en opgeven. Behoudens bij diegenen die hoestten en sputum opgaven, is geen systematische toeneming van de prevalentie van ischaemische tekenen op het ECG met de dyspnoegraad gezien in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar.

In tabel 4.25 is per 5 jaarsgroep aangegeven de verwachte relatie van longfunctiebeperking bij toenemende graden van dyspnoe.

Tabel 4.26 geeft de samenhang aan tussen kortademigheid tijdens de arbeidsuitvoering en de gevonden ventilatiebeperking. Als criterium voor het opsporen van een longfunctiebeperking heeft kortademigheid tijdens de arbeid slechts een lage gevoeligheid. Deze bedraagt voor de leeftijdsklasse van 55-59 jaar en 60-64 jaar 40 % respectievelijk 37 %. De specificiteit is echter in de beide leeftijdsklassen hoger, 55 % en 81 %. De positieve voorspellende waarde bedroeg respectievelijk 34 % en 48 %, de voorspellende waarde in negatieve zin was voor beide leeftijdsklassen 21 % en 27 %. Dit resulteert in een predictieve ratio van 1,6 respectievelijk 1,8. In tabel 4.27 is aan de hand van gevoeligheid, specificiteit, positieve en negatieve voorspellende waarde alsmede predictieve ratio de samenhang van borstklachten met ischaemische ECG veranderingen en ventilatiebeperking weergegeven. De samenhang tussen cholesterolgehalte en totaal lipidenwaarde in het nuchtere bloed bleek in beide leeftijdsgroepen vrij hoog te zijn zoals uit tabel 4.28 blijkt.

4.4 Inspanningsonderzoek

In tabel 4.29 is per leeftijdsgroep het aantal onderzochten dat de inspanningstest heeft verricht, alsmede de verdeling van hen over de verschillende belastbaarheidscategorieën vermeld. Tabel 4.30 geeft een overzicht van de redenen tot voortijdige beëindiging van de ergometerfietsproef. In de leeftijdsgroep van 60-64 jaar is in meer gevallen dan in de jongere categorie gestopt wegens het bereiken van de belastbaarheidsgrenzen, zowel op grond van subjectieve als objectieve criteria (hartfrequentie en bloeddruk).

Tabel 4.31 geeft de gemiddelde en mediane waarde voor lengte en gewicht per belastbaarheidscategorie per leeftijdsklasse. Degenen die de fietsproef geheel hebben uitgefietst (belastbaarheidsklasse A), zijn over het algemeen langer en zwaarder dan de onderzochten in de lagere belastbaarheidsklassen. In de leeftijdsklasse van 60-64 jaar is zelfs een regelmatige toeneming van het gewicht per hogere belastbaarheidsklasse gezien. Tabel 4.32 geeft voor elke leeftijdsgroep per belastbaarheidscategorie de gemiddelde hartfrequenties bij verschillende belastingen op de ergometerfiets en tijdens de herstelfase. Uit de gemiddelde hartfrequentie in de laatste minuut van de inspanning mag worden

afgeleid dat beide leeftijdsgroepen een zeer dicht bij hun maximum gelegen belasting hebben ondergaan. De herstelneiging van de hartfrequentie na de inspanning vertoonde geen duidelijk verschil voor beide leeftijdsgroepen.

Tabel 4.33 geeft voor de beide leeftijdsgroepen per belastbaarheidscategorie de gemiddelde waarden van systolische bloeddruk bij verschillende belastingen op de ergometerfiets en tijdens de herstelfase. Vooral bij zware belasting zijn de systolische bloeddrukken lager in de groepen met een goede lichamelijke belastbaarheid (A, B) dan in die met een minder goede (D, E, F). Bij de zwaardere belastingen van 135 Watt en 165 Watt ligt de bloeddruk in de leeftijdsgroep van 60-64 jaar hoger dan in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar. In beide groepen loopt overigens de bloeddruk hoog op bij zware inspanning. De herstelneiging van de bloeddruk is voor beide leeftijdsgroepen sneller dan die van de hartfrequentie.

Tabel 4.34 geeft voor beide leeftijdsgroepen per belastbaarheidscategorie de gemiddelde ademfrequentie bij verschillende belastingen op de ergometerfiets en tijdens de herstelfase. Uit de ademfrequentie tijdens de laatste minuut van de inspanning blijkt ook hier dat een bijna maximale prestatie is geleverd. Duidelijke overschrijding van de ademfrequentie van 34 per minuut was een reden de inspanning te doen beëindigen.

Tabel 4.35 geeft de relatie tussen maximale prestatie op de ergometerfiets en ventilatoire capaciteit weer. Vermeld is steeds de gemiddelde en mediane maximale prestatie, uitgedrukt in de laatste minuut van de inspanning (zie ook fig. 3.2). De personen werden gerankschikt volgens hun FEV₁ sec. waarde. Zowel uit de gemiddelde waarde als uit de mediaan blijkt duidelijk een positieve relatie tussen de prestatie en de ventilatoire capaciteit. Verder zijn de prestatieverschillen tussen de onderscheiden ventilatieklassen in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar groter dan in de leeftijdsgroep van 60-64 jaar. Tabel 4.36 geeft een overzicht van de aangetroffen pathologische veranderingen van het inspannings-ECG. In tegenstelling tot het rust-ECG bestaat hier geen duidelijk verschil tussen de leeftijdsgroepen met betrekking tot de prevalentie van ischaemische coderingen.

Tabel 4.37 geeft een overzicht van de mogelijke samenhang tussen diverse coderingen in het rust-ECG volgens de Minnesota code en (ischaemische) afwijkingen op het inspannings-ECG. De categorieën „probable I.H.D.” en „possible I.H.D.” corresponderen met een hoog percentage ischaemische afwijkingen op het inspannings-ECG, hetgeen niet te verwonderen is.

Hetzelfde geldt voor het criterium 4-3,4 van de Minnesota code (bijlage 5). De groep met positieve voltagecriteria voor linker ventrikel hypertrofie (Minnesota code 3-1, 3-3) zonder ST-segmentveranderingen toont echter ook in een hoog percentage

ischaemische afwijkingen bij inspanning. Dit is hoger dan men uit de groep met geen afwijkingen of uit de restgroep zou hebben verwacht. Een zelfde tendens wordt gezien voor frequente extrasystolie in rust (Minnesota code 8-1) en voor boezemfibrilleren (Minnesota code 8-3). Bij deze laatste criteria zijn de totale aantallen echter klein waardoor deze tendenzen met enige reserve moeten worden beschouwd.

Tabel 4.38 geeft voor de totale onderzoekpopulatie de samenhang weer tussen aan-, respectievelijk afwezigheid van ischaemische veranderingen in het inspannings-ECG en het rust-ECG, beoordeeld volgens de Minnesota code.

Tabel 4.39 vermeldt voor de volgens de indeling van tabel 4.37 ontstane subgroepen, het aantal personen bij wie in het rust-ECG de T-top in V_1 in pathologische mate hoger dan wel gelijk werd geacht aan die in V_6 .

In tabel 4.40 is de samenhang tussen de aan-, respectievelijk afwezigheid van ischaemische veranderingen in het inspannings-ECG en het rust-ECG beschreven, waarbij voor de beoordeling van het laatste gebruik is gemaakt van de Minnesota code en van de bovengenoemde T-topcriteria.

Tabel 4.41 geeft een overzicht van de voorspelbaarheid van ischaemische veranderingen op het inspannings-ECG uit het uitsluitend volgens de Minnesota code beoordeelde rust-ECG. Wanneer het rust-ECG zowel volgens de Minnesota code als volgens de genoemde T-topcriteria beoordeeld werd, blijkt de voorspelbaarheid van ischaemie bij inspanning over het algemeen beduidend hoger te zijn.

Tabel 4.42 geeft de prevalentie van ECG afwijkingen bij inspanning weer voor enkele risicofactoren wanneer de waarden hiervan als normaal, borderline of abnormaal worden beschouwd. In de groepen met een borderline of abnormaal verhoogde systolische bloeddruk is een hogere prevalentie van ischaemische afwijkingen bij inspanning waargenomen dan in de groep met een normale systolische bloeddruk. Hetzelfde geldt voor de diastolische bloeddruk 4e en 5e fase. Van het cholesterolgehalte kan in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar geen duidelijke positieve samenhang tussen prevalentie van ischaemische afwijkingen bij inspanning en stijging van de risicofactor worden waargenomen. In de leeftijdsklasse van 60-64 jaar valt echter op dat de prevalentie van ischaemische afwijkingen bij inspanning bij mensen met een normaal cholesterolgehalte duidelijk lager ligt dan bij diegenen, die een borderline of abnormaal verhoogd cholesterolgehalte hebben. Ook met betrekking tot het totaal lipidengehalte kon in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar geen positieve samenhang tussen de prevalentie van ischaemische afwijkingen bij inspanning en een toenemende hoogte van de risicofactor worden aangetoond. Voorts is geen duidelijke samenhang tussen de hoogte van de risicofactor en het voorkomen van

ischaemische afwijkingen bij inspanning gezien bij de ventilatiescore en de aspecifieke stress score.

Tenslotte is de onderzoekpopulatie per 5 jaars groep verdeeld in 4 subgroepen aan de hand van de classificatie „normaal”, „niet ischaemische afwijkingen”, „mogelijke ischaemie” en „waarschijnlijke ischaemie” van het inspannings-ECG. Voor elk der subgroepen zijn de gemiddelde waarden berekend van de volgende parameters: maximaal behaalde prestatie uitgedrukt in laatste minuut van de inspanning, systolische bloeddruk, diastolische bloeddruk 4e fase, diastolische bloeddruk 5e fase, cholesterolgehalte, totaal lipidengehalte, bloedsuikerwaarde, FEV 1 sec., lengte, gewicht, Broca index, rookscore sigaretten, rookscore sigaren en rookscore pijp. In de leeftijdsklasse van 55-59 jaar bleek het niveau der gemiddelde waarden per subgroep niet significant te verschillen (toets van Kruscal en Wallis). In de leeftijdsklasse van 60-64 jaar werden alleen significante niveauverschillen tussen de subgroepen aangetoond voor de belasting tijdens de laatste minuut van de inspanningsproef en de bloedsuikerwaarde.

De grens van significantie werd in deze leeftijdsgroep dicht benaderd voor de systolische bloeddruk, de diastolische bloeddruk 4e fase en de diastolische bloeddruk 5e fase alsmede voor het gewicht en de score van het sigaren roken.

De gemiddelde maximale prestatie uitgedrukt als de laatste minuut van de inspanning bedroeg voor de subgroepen met geen of niet-ischaemische afwijkingen op het inspannings-ECG 19,9 (135 Watt 3e min.). Voor de subgroep met mogelijke ischaemie 19,5 (135 Watt 3e min.) en voor de subgroep met waarschijnlijke ischaemie 18,4 (135 Watt 2e min.). Het gemiddelde „nuchtere” bloedsuikergehalte bedroeg in de subgroepen met geen afwijkingen en mogelijke ischaemie op het inspannings-ECG 4,6 mmol/l, in de subgroep met niet-ischaemische afwijkingen 4,8 mmol/l en in de subgroep met waarschijnlijke ischaemie 5,0 mmol/l.

De gemiddelde systolische bloeddruk bedroeg in de subgroepen met geen of niet-ischaemische afwijkingen 146 mm Hg. In de groep met mogelijke ischaemie 150 mm Hg en in de groep met waarschijnlijke ischaemie 156 mm Hg. Voor de diastolische bloeddruk 4e fase bedroegen deze cijfers respectievelijk 89 mm Hg, 90 mm Hg en 94 mm Hg. Voor de diastolische bloeddruk 5e fase waren deze cijfers respectievelijk 86 mm Hg, 88 mm Hg en 91 mm Hg. Het gemiddelde gewicht bedroeg voor degenen met een normaal inspannings-ECG 75,4 kg, voor degenen met niet-ischaemische afwijkingen 71,6 kg, voor degenen met een mogelijke ischaemie 73,1 kg en voor degenen met een waarschijnlijke ischaemie 74,6 kg.

Nagegaan werd of aan de hand van de stijging ten opzichte van de rustwaarde van de hartfrequentie of de systolische bloeddruk bij 15 Watt, bij 45 Watt en bij 75 Watt een voorspelling kon worden gedaan over de maximaal behaalde prestatie (belastbaarheidscategorie). De samenhang tussen de genoemde factoren is echter zo grillig dat noch aan de hartfrequentietoename noch aan de toename der systolische bloeddruk bij lage belasting een praktische waarde mag worden toegekend met betrekking tot het voorspellen van de maximale prestatie.

Het gemiddelde produkt van hartfrequentie en systolische bloeddruk in de rusttoestand voorafgaande aan de fietsproef toonde geen systematische verschillen voor de onderscheiden beoordelingscategorieën van het inspannings-ECG. Eén en ander is per leeftijdsgroep per belastbaarheidscategorie bekeken.

Ook is geen duidelijke samenhang waargenomen tussen het gemiddelde produkt van hartfrequentie en bloeddruk in rust en de belastbaarheidsklasse.

Wanneer men het totale aantal personen met ischaemische afwijkingen per belastbaarheidscategorie beziet, blijkt dat dit in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar voor de belastbaarheidscategorieën A tot en met D varieert van 32 % tot 41 %. In de belastbaarheidsklassen E en F hadden respectievelijk 57 % en 48 % van de onderzochten ischaemische afwijkingen. In de leeftijdsklasse van 60-64 jaar varieerde het percentage van ischaemische afwijkingen voor de belastbaarheidsklassen A tot en met D van 17 % tot 38 %. Voor de klassen E en F bedroeg dit percentage respectievelijk 51 % en 49 %. Dit betekent dat er relatief meer ischaemische afwijkingen worden gezien bij personen, die eerder dan in de 3e minuut 135 Watt de inspanning moesten beëindigen. Bij hen werden de afwijkingen ook meer gedurende de inspanning waargenomen dan bij de andere belastbaarheidscategorieën, hetgeen aanleiding vormde de inspanning te laten beëindigen.

4.5 Arbeidsgeschiktheid

In tabel 4.43 zijn de resultaten met betrekking tot de arbeidsgeschiktheid der onderzochten weergegeven. Voor de beoordelingsmaatstaven zij verwezen naar paragraaf 3.5.

Hoofdstuk 5

Discussie

In de bespreking wordt aandacht besteed aan:

- de samenstelling van de onderzochte populatie;
- de medische karakteristiek van de onderzochte populatie;
- de methoden en vergelijking van de resultaten met die van andere studies;
- de implicaties van het onderzoek voor de onderzochte populatie;
- enkele kritische beschouwingen.

Significanties zijn alleen berekend indien zij zijn vermeld.

5.1 Samenstelling van de onderzochte populatie

De onderzochte groep havenwerkers is niet representatief voor de Nederlandse mannen in dezelfde leeftijd. Vier verschillende selectieve factoren qua conditie en gezondheidstoestand kunnen bij mannen van 55 jaar en ouder, die nog actief het zware havenwerk beoefenen worden aangewezen. In de eerste plaats vindt autoselectie van de populatie plaats via de beroepskeuze. Mannen met een zwakke gezondheid of een slechte conditie zullen het zware havenwerk niet als beroep kiezen. In de tweede plaats is het merendeel der onderzochte personen bij aanstelling gekeurd. In 1965 is de aanstellingskeuring zelfs officieel in de CAO opgenomen. Ook vóór dat jaar zijn bij keuring reeds minimum eisen gesteld aan gezondheidstoestand, lichaamsbouw en conditie van de kandidaat-havenwerker, waarbij tevens in acht werd genomen hetgeen bepaald is in artikel 118 van het Stuwadoors Veiligheidsbesluit*. Vanaf 1948 was reeds een pensioenkeuring verplicht. In de derde plaats bestaat het feit, dat de onderzochten gezien de gemiddelde diensttijd (tabel 3.1) in staat zijn geweest het havenwerk jarenlang vol te houden. Het deel van de mannen dat vóór dit onderzoek om medische redenen in een lichtere aangepaste functie werkzaam was is dan ook betrekkelijk gering en bedraagt in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en van 60-64 jaar slechts 2,8 % respectievelijk 4,0 %.

Met de lange periode waarin de onderzochten het zware werk beoefenen hangt de vierde selectieve factor samen. Uit de bij het werk aangetroffen hartfrequenties mag worden aangenomen, dat een zeker trainingseffect mogelijk is, dat op vele aspecten van de conditie van invloed is.

De onderzochte populatie, in functies met zware lichamelijke inspanning werkzaam, is evenmin representatief voor de gehele in de haven werkzame bevolking in dezelfde leeftijd. Zij maakt hiervan een minderheid uit. Tabel 5.1 laat zien, dat in 1969 in de leeftijdsklassen 55-59 jaar en 60-64 jaar 44 % respectievelijk 42 % van alle werkers in functies met zware lichamelijke inspanning werkzaam waren. In 1971 bedroegen deze percentages respectievelijk 39 % en 42 %.

In tabel 5.2 zijn de groepen met zwaar lichamelijk werk en die met minder inspannende functies vergeleken wat betreft rust-ECG, bloeddruk, cholesterolgehalte en totaal lipiden. De gegevens van de havenwerkers zijn geplaatst naast die welke met

* Stuwadoors Veiligheidsbesluit Art. 118 l. Aan de stuwadoorsarbeid mogen niet deelnemen personen, die in staat van dronkenschap verkeren of door hun lichamelijke of geestelijke toestand gevaar voor zichzelf of voor anderen kunnen doen ontstaan.

dezelfde onderzoekprocedure (COPIH) bij andere beroepscategorieën zijn gevonden door van Herk^{5,25}. De prevalenties van ischaemische afwijkingen zijn in beide leeftijdsgroepen nauwelijks verschillend. Bloeddruk- en lipidenwaarden daarentegen zijn bij de andere beroepscategorieën duidelijk hoger dan bij de havenwerkers. Gezien de richting van de verschillen is het verdelijk deze te verklaren door het verschillend niveau in dagelijkse lichamelijke activiteiten tussen beide beroepsgroepen. Voor de bloeddruk kan ook van belang zijn dat deze door verschillende onderzoekers is gemeten.

Op grond van bovengenoemde selectieve factoren welke alle in dezelfde (positieve) richting selecteren, mag men stellen dat de onderzochte havenwerkers een betere conditie en gezondheids-toestand hebben dan de doorsnee man van die leeftijd.

Een nadere indruk over de vergelijkbaarheid van de onderzochte havenwerkers met mannen van gelijke leeftijd uit de Nederlandse bevolking en met ambtenaren zou kunnen worden verkregen door vergelijking van de sterfte- en invalideringskansen van de genoemde groepen. Dit bleek echter niet mogelijk.

Van het Pensioenfonds voor de Vervoer- en Havenbedrijven konden geen afzonderlijke gegevens over de bij het onderzoek betrokken functiegroepen worden verkregen maar wel voor de gehele in de Rotterdamse haven werkende populatie.

Vergelijking tussen de sterftekansen van deze havenbevolking en de gehele mannelijke bevolking in de leeftijd van 20 tot en met 64 jaar toonde per jaar geen verschil van 1965 tot en met 1971. Bij toetsing per leeftijdsklasse over de totale periode werden tussen 20 en 59 jaar eveneens geen significante verschillen in sterftekans gevonden maar in de leeftijdsklasse van 60-64 jaar bleek de sterfte van de werkende havenbevolking in Rotterdam significant lager te zijn dan van de Nederlandse mannelijke bevolking ($P < 0,02$). De gemiddelde sterftekans in de haven voor de 60-64 jarigen was in deze periode 123 per 10.000. De gemiddelde sterftekans voor de Nederlandse man van 60-64 jaar was in deze periode 214 per 10.000. Vergelijking van de sterftekans en de kans op blijvende invaliditeit bij ambtenaren bleek mogelijk met behulp van de gegevens van het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds over de jaren 1966-1967. Beide kansen bleken voor de in de haven werkzame bevolking significant *hoger* te zijn dan bij ambtenaren (P sterftekans $< 0,005$, P invalideringskans $< 0,0001$).

Tot slot rijst de vraag of de onderzochte groep representatief is voor alle in de haven in functies met zware lichamelijke inspanning werkzame mannen. Van een totaal bestand van 578 actief werkende mannen zijn 503 (87 %) onderzocht. Slechts 3,5 % weigerde aan het onderzoek deel te nemen. Uit hetgeen bekend is over de niet onderzochten mag men aannemen, dat deze de

gevonden resultaten niet essentieel zouden hebben beïnvloed indien zij wel waren onderzocht. De onderzochte groep mag dus representatief worden geacht voor alle in functies met zware lichamelijke inspanning in de Rotterdamse haven werkzame mannen van dezelfde leeftijd.

5.2 Medische karakteristiek van de onderzochte populatie

De groep oudere havenwerkers kenmerkt zich ten opzichte van even oude mannen die minder zware arbeid verrichten, door een aantal verschillen en een aantal overeenkomsten.

Verschillen komen in de volgende factoren tot uiting:

- iets lagere prevalentie van angina pectorisklachten;
- prevalentie van ischaemische afwijkingen in het rust-ECG duidelijk lager dan die bij ambtenaren van de Haagse ministeries ^{2.27}, Haagse vuilnismannen ^{2.26} en bij mannen in het Zutphense onderzoek ^{2.30};
- hogere prevalentie van sigarettenroken ten opzichte van de COPIH populaties, maar lagere dan bij de Haagse myocard infarct patiënten ^{5.2} in combinatie met relatief weinig zware rokers (25 sigaretten of meer per dag);
- gemiddeld 4 à 5 mm Hg lagere systolische bloeddruk dan bij havenwerkers in San Francisco ^{2.73}, verder ook lagere bloeddrukken dan die welke bij ambtenaren van de Haagse ministeries ^{2.27} en Haagse vuilnismannen ^{2.26} zijn gevonden;
- hogere gemiddelde FEV 1 sec. waarde dan is gevonden in Meppel, Vlagtwedde en Vlaardingen ^{5.35};
- normale tot bovenmiddelmatische conditie gemeten aan de samenhang tussen hartfrequentie en uitwendige arbeid;
- tamelijk hoge prevalentie van ischaemische veranderingen op het inspannings-ECG.

Overeenstemmende factoren zijn:

- de prevalentie van claudicatio intermittens klachten ^{2.24};
- de tendens het roken te staken of te verminderen — ook qua intensiteit — vergeleken met die in andere COPIH populaties;
- het cholesterolgehalte in het serum;
- het totaal lipidengehalte, dat — hoewel vrij hoog — geen extreme positie inneemt.

Samenvattend mag men stellen, dat de onderzochte groep oudere havenwerkers zich in gunstige zin onderscheidt door hun lichamelijk prestatievermogen en ten opzichte van andere Nederlandse bevolkingsgroepen door minder afwijkingen in het rust-ECG, een hogere FEV 1 sec. waarde, minder klachten van ernstige dyspnoe en een relatief lagere systolische- en diastolische bloeddruk ^{2.10, 2.26, 2.27, 2.80, 5.25}.

Het relatief gunstige beeld stemt overeen met de verwachtingen bij een geselecteerde en getrainde populatie als de onderzochte havenwerkers. Desondanks treft het in absolute zin grote aantal afwijkingen dat is waargenomen, vooral gezien in het licht van de gunstige invloed van regelmatige inspanning op atherosclerotische processen welke in de literatuur zijn gerapporteerd.

Zo vermeldt Vasil'Eva ^{5.14} dat sclerotische laesies in de vaatwand minder duidelijk worden na een periode van systematische fysieke activiteit. Sarkizov-Serazini ^{5.15} geeft aan dat de elasticiteit van bloedvaten bij oudere sportlieden overeenkomt met waarden bij 10 tot 12 jaar jongere personen. Motylyanskaya et al. ^{5.16} bestudeerde het effect van een jaar lang durend trainingsprogramma op het ECG van 550 proefpersonen van middelbare en oudere leeftijd. Zij toonden als effect van de regelmatige inspanning een afname van de prevalentie en de diepte van ST-segment depressies aan.

Tischler ^{5.17} vermeldde zelfs dat na een systematisch trainingsprogramma over 8-9 maanden het voorkomen van ST-segment depressies in rust bij 400 personen in de leeftijd van 40-70 jaar afnam van 34,5 % tot 9,0 %.

Verder nam evenals bij Motylyanskaya de diepte van de depressie af. Hellerstein toonde in de Verenigde Staten, ten gevolge van een uitgebreid trainings- en begeleidingsprogramma, waarin naast training ook gewichtscontrole, dieettherapie en staken van het roken plaatsvond, een duidelijke afname van ST-segment veranderingen in het inspannings-ECG bij tweederde van de onderzochten aan ^{5.26}.

Ook Raab noemt bij verschillende gelegenheden de gunstige invloed van het regelmatig verrichten van een forse lichamelijke inspanning. Hij maakt hierbij duidelijk verschil tussen coronaire sclerose enerzijds en funktionele en ischaemische aandoeningen van de hartspier anderzijds. Hij stelt dat er geen duidelijke aanwijzingen zijn dat inspanning direct van invloed is op de coronaire sclerose. Daarentegen stelt hij dat de sterke invloed van training op de functie en het metabolisme van het myocard door velen is aangetoond, waardoor men veilig zou mogen aannemen dat een getraind persoon beter dan een niet getrainde welke graad van coronaire sclerose dan ook vaak zonder complicaties kan verdragen. Hij verklaart dit door een relatief vermin-

derde zuurstofbehoefte van de hartspier en een betere collaterale circulatie ^{5.27, 5.28, 5.29, 5.30}. Bij verschillende groepen gezonde personen met opklimmende graad van getraindheid in de leeftijd van 17 tot 34 jaar, observeerde Raab een afname van de hartfrequentie en een toeneming van de isometrische contractieperiode van de linker ventrikel in rust als uiting van een toegenomen antisympaticotone functie van het hart. Dit zelfde patroon is door hem geobserveerd bij groepen van oudere leeftijd (35-50 jaar) ^{5.28, 5.29}. Shapiro et al. ^{5.34} vonden bij een driejaars follow-up van 110.000 volwassenen in de leeftijd van 25-64 jaar, dat extreme lichamelijke inactiviteit een risicofactor betekent, maar dat de extreem actieven geen verminderd risico hadden ten opzichte van degenen met een minder intensief, maar wel regelmatig activiteitspatroon. Zowel onder 55 jaar als in de leeftijdsgroep van 55-64 jaar zag men een verhoogd risico voor het verkrijgen van een eerste hartinfarct bij lichamelijk inactieve mannen vergeleken met hun meer actieve leeftijdsgenoten.

Kannel ^{5.31} rapporteert in de Framingham studie een gunstige invloed van regelmatige lichamelijke inspanning op de sterfte aan coronaire hartziekten. Kahn ^{5.32} bevestigt dit in een onderzoek bij de Amerikaanse posterijen en tekent aan dat hierbij vooral het actuele activiteitspatroon, althans dat in de voorgaande twee jaar, van belang is en niet het activiteitenpatroon van vele jaren geleden. Paffenbarger et al ^{5.33} rapporteren in een 16 jaars follow-up studie van 3263 havenwerkers uit San Francisco dat de sterftecijfers aan coronaire hartziekten duidelijk lager liggen in de groep met dagelijks zwaar inspannend werk dan in de groep met lichamelijk minder zware functies.

De verschillen in sterfte aan coronaire hartziekten tussen beide activiteitsgroepen in San Francisco nemen af met het klimmen van de leeftijd en zijn voor de boven 65-jarigen praktisch verdwenen. Wel werd in deze groep een duidelijk verschil in sterfte aan cerebro-vasculaire accidenten aangegeven ten gunste van de lichamelijk hoog actieve groep.

Samuel Fox III et al. ^{5.36} stellen in een overzichtsartikel dat fysieke activiteit een toename ten gevolge kan hebben van onder andere de collaterale coronaire vascularisatie, de vaatdoorsnede, de efficiëntie van het myocard en van de perifere circulatie. Het kan een afname geven van de serum lipidengehalte, de triglyceriden en het cholesterolgehalte, de glucose intolerantie, adipositas, arteriële bloeddruk en hartfrequentie.

Een toeneming van de diameter van de coronaire arteriën aan de aorta wordt beschreven bij de Massai ^{5.37} bij welke stam zware lichamelijke inspanningen dagelijks aan de orde zijn, alsmede bij een getrainde lange afstandsloper die op hoge leeftijd na aan carcinoom te zijn overleden is geobduceerd.

Derhalve mag men bij een getrainde populatie minder pathologische afwijkingen en een gunstiger risicopatroon dan bij een niet getrainde verwachten.

Een voorbeeld van de bevindingen bij een zwaar getrainde man geeft het onderzoek van een 57-jarige man die reeds 15 jaar in de Rotterdamse haven werkzaam is. De laatste maanden voorafgaand aan het onderzoek werden voornamelijk corvee werkzaamheden verricht. De onderzochte heeft in zijn jonge jaren als zwaargewicht gebokst, is wielrenner geweest en beoefent deze laatste sport nog steeds actief als veteraan.

Lichamelijk onderzoek:

Lengte: 183 cm, gewicht: 80,2 kg, bloeddruk (liggend): 120/80 mm Hg, voorts geen bijzonderheden.

Longfunctie: FEV₁ sec.: 3,25 l., FEV₅ sec.: 4,2 l., FEV₁/FEV₅: 77 %, Vit. Cap.expir.: 4,5 l.

Rust-ECG: Behalve een wat hoge R-top in V₄ geen duidelijke afwijkingen. Hartfrequentie in rust 60 slagen per minuut.

Het belastingsonderzoek werd volledig zonder klachten verricht. In de 5e minuut 165 Watt bestond een hartfrequentie van 126 slagen per minuut, een bloeddruk van 230/70 mm Hg en een ademfrequentie van 30 per minuut. In de achtste minuut van de herstelfase bedroeg de hartfrequentie 64 slagen per minuut, de bloeddruk 130/60 en de ademfrequentie 19. Op het inspannings-ECG zijn behalve een zeer sporadische ventriculaire extrasystole in geen van beide afleidingen afwijkingen van betekenis waargenomen. Het cholesterolgehalte bedroeg 245 mg%, de totaal lipiden 702 mg%, het bloedsuikergehalte 81 mg%.

Ten opzichte van het groepsgemiddelde (belastbaarheidscategorie A, 55-59 jaar) blijkt dus dat de hartfrequentie tijdens inspanning aanmerkelijk lager ligt alsmede dat de herstelneiging duidelijk groter is. De bloeddruk ligt in dezelfde orde van grootte, de herstelneiging hiervan eveneens. De ademfrequentie bij inspanning is iets lager.

Ruim een jaar later is de man voor herhalingsonderzoek teruggezien. De relatie van de hartfrequentie en de ademfrequentie tot de uitwendige belasting bleek toen nog gunstiger. De bloeddruk daarentegen was vooral diastolisch wat gestegen.

Bovengenoemd geval illustreert dat de onderzochte oudere havenwerkers wel een getrainde groep vormen maar dat de gemiddelde conditie door extra training zeker nog voor belangrijke verbeteringen vatbaar is.

De invloed van de training loopt parallel aan die van de andere in paragraaf 5.1 gememoreerde selectieve factoren. Een beantwoording van de vraag in welke mate deze afzonderlijke factoren, al of niet in combinatie, hebben bijgedragen aan de tussen de havenwerkers en andere bevolkingsgroepen gevonden verschillen is bij een transversale opzet zoals van dit onderzoek geheel niet mogelijk.

5.3 Methode en internationale vergelijking der resultaten

5.3.1 Vragenlijst en onderzoek in rust

Angina pectoris

Aan de hand van de COPIH vragenlijst zijn de borstklachten in dit onderzoek op twee verschillende manieren gewaardeerd. In de eerste plaats volgens een door COPIH ontworpen systeem waarbij behalve aspecifieke borstklachten 8 verschillende categorieën van angina pectoris worden onderscheiden. In de tweede plaats is de waardering toegepast volgens de World Health Organization, die behalve aspecifieke klachten 4 verschillende categorieën van angina pectoris onderscheidt. Op een essentieel punt is bij de door COPIH gehanteerde scoringsmethode afge- weken van de WHO procedure. Met name is de eis van een specifieke localisatie van de pijn teneinde deze als angina pectoris te classificeren bij COPIH vervallen. Bij de commissie gold hier namelijk de overweging dat angina pectoris ook zonder de klas- sieke retro-sternale localisatie kan voorkomen. Zou men de in tabel 4.1 vermelde angina pectoris COPIH willen corrigeren voor de specifieke localisatie dan komt men bij de 55-59 jarigen en 60-64 jarigen tot beduidend lagere prevalenties van 10,6 % res- pectievelijk 5,5 %. Voor de in tabel 4.2 vermelde percentages angina pectoris WHO komt men dan voor de leeftijdsgroepen 55-59 jaar en 60-64 jaar op 4,3 % respectievelijk 2,5 %.

Alvorens de in ons onderzoek verkregen percentages te ver- gelijken met de literatuur is de invloed van de specifieke locali- satie nagegaan op het voorkomen van ischaemische afwijkingen in het rust- en inspannings-ECG. Tabel 5.3 geeft de prevalentie van ischaemische afwijkingen in het rust- en inspannings-ECG aan voor de categorieën met de verschillende mogelijke combi- naties van borstklachten en localisatie. In de tabel zijn de cijfers voor zover deze bekend waren, weergegeven voor de totale on- derzoekpopulatie. De invloed van de localisatie is zowel nagegaan volgens de COPIH waardering als volgens de WHO classificatie.

In de groepen met specifieke angina pectorisklachten lijkt de prevalentie van ischaemische ECG veranderingen zowel in rust als tijdens inspanning bij een specifieke localisatie zelfs lager dan bij een niet-specifieke localisatie van de klachten. Deze verschil- len bleken bij toetsing echter niet significant. De follow-up van de met de COPIH procedure onderzochte groepen moet leren of het weglaten van de eis van een specifieke localisatie van de klachten terecht of ten onrechte is geschied.

Tabel 4.27 toont reeds dat de samenhang tussen angina pectoris-klachten en ischaemische afwijkingen op rust- en inspannings-ECG gering is. Wanneer men hiervoor de index of merit berekent blijkt deze in alle gevallen praktisch nul te zijn. Dit vormt een duidelijke aanwijzing dat het anamnestic gegeven angina pectoris een indicator is voor het bestaan van een coronairlijden onafhankelijk van het ECG. Dit blijkt ook uit de follow-up van houthakkers in Oost-Finland bij wie een relatief lage prevalentie van ischaemische ECG-afwijkingen samenging met een hogere incidentie van hart/vaatziekten ^{5.1}.

Bij vergelijking van beide waarderingssystemen voor de borstklachten valt onmiddellijk de veel hogere prevalentie van angina pectoris COPIH op, zowel ten opzichte van angina pectoris WHO als van pijnklachten op de borst tijdens arbeid. Derhalve rijst de vraag welke van de beide waarderingssystemen het werkelijk op ischaemie berustende aantal borstklachten het dichtst benadert. Relateert men de prevalenties van de diverse borstklachten aan het voorkomen van ischaemische veranderingen in het rust-ECG dan lijkt de prevalentie van angina pectoris COPIH dit het dichtst te benaderen. Echter blijkt uit tabel 4.27, dat de samenhang tussen angina pectoris COPIH en ischaemische afwijkingen in rust- en inspannings-ECG niet sterker is dan die van angina pectoris WHO en ischaemische ECG-afwijkingen. Een teken aan de wand voor beide waarderingssystemen van borstklachten vormt het feit, dat zij relatief sterker samenhangen met een ventilatiebeperking dan met ischaemische afwijkingen op het ECG. Dit vormt een aanwijzing dat, althans voor de onderzochte leeftijdsgroep, het optreden van zelfs „specifieke” angina pectoris-klachten niet exclusief wijst op het bestaan van een coronairlijden, maar ook te verwachten is bij andere condities die tot een verminderde zuurstofvoorziening van de hartspier leiden.

De prevalentie van angina pectoris COPIH in dit onderzoek kan worden vergeleken met die welke in 1972 door andere COPIH teams in diverse populaties is gevonden.

Vergelijking van het vóórkomen van angina pectoris WHO in ons onderzoek met de literatuur stuit op verschillende moeilijkheden. In de eerste plaats bestaan de bovenvermelde interpretatieverschillen ten aanzien van de specifieke localisatie. Daarnaast komt in verschillende publikaties te weinig naar voren of de „doubtful angina” wel of niet is meegerekend in de prevalentie. In andere onderzoeken zijn de leeftijdsgroepen weer iets anders gekozen. Een vergelijking kan dan ook slechts globaal zijn.

Een overzicht van de prevalenties van op verschillende wijze gewaardeerde angina pectoris-klachten bij Rotterdamse havenwerkers en andere groepen is weergegeven in onderstaande tabel.

Prevalence of angina pectoris in Rotterdam dockworkers and some other populations

angina pectoris score system	population	age in years	
		55-59	60-64
COPIH (2-9)	Rotterdam dockworkers COPIH	%	%
		16	12
WHO angina pectoris grade 1 + 2	Rotterdam dockworkers civil servants (Gouvernement) 2.27 garbage collectors 2.26	17.6	17
		4.8	6.0
		6.2	9.3
WHO angina pectoris grade 1 + 2	Rotterdam dockworkers	6.5	5.4
		6.0	6.8
		6.0	6.8
WHO angor angina pectoris grade 1 + 2	England-workers in postal services 2.23 *	4.7	—
	East Flandres-workers in postal services 2.24	7.9	—
	USA-Telephone operators 2.22	7.9	—
	Brussels-banking clerks	9.2	—

* age group 50-59 years 5.47

Voor angina pectoris COPIH is in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar vergelijking mogelijk met 1164 mannen van wie 490 in een andere functie in de Rotterdamse haven werkzaam waren. In deze groep was de waardering van de angina pectorisklachten bij 1110 personen bekend. Voor de 60-64 jarigen is vergelijking mogelijk met een groep van 672 mannen van wie 314 in een andere functie in de Rotterdamse haven werkzaam waren. In deze groep was bij 634 personen de waardering van de borstklachten bekend.

De prevalentie van angina pectoris COPIH is vooral in de leeftijd van 60-64 jaar lager bij de havenwerkers. Ook wanneer men de borstklachten volgens de WHO procedure waardeert wordt over het algemeen een dergelijk beeld gezien. Wanneer men bij de havenwerkers de eis van de specifieke localisatie honoreert nemen bovengenoemde verschillen nog toe.

De lagere prevalentie van angina pectorisklachten bij de havenwerkers kan enerzijds worden verklaard door het feit, dat angina pectoris van betekenis bij dit zware werk snel leidt tot plaatsing in een andere (lichtere) functie. Anderzijds door de reeds in paragraaf 5.2 gememoreerde gunstige invloed van het regelmatig verrichten van zware lichamelijke inspanningen met

name piekbelastingen op het coronaire vaatstelsel, hoewel Kannel bij vergelijking van personen met een hoog en een laag activiteitspatroon ten aanzien van de angina pectoris geen significante verschillen in prevalentie heeft gevonden^{5,31}. Shapiro et al.^{5,34} komen tot dezelfde conclusie. Brunner^{5,38} daarentegen rapporteert wel een lagere prevalentie van angina pectoris bij hogere lichamelijke activiteit. Deze observatie loopt parallel aan de in dit onderzoek gevonden resultaten.

Perifeer vaatlijden

Claudicatio intermittensklachten zijn in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar door 3 respectievelijk 6 havenwerkers aangegeven. Dit betekent een prevalentie van 1,3 % respectievelijk 2,4 %. Deze prevalentie komt in orde van grootte overeen met die in andere onderzoeken^{2,22, 2,23, 2,24, 2,26, 2,27}. Drie van de 9 personen met claudicatio intermittensklachten (33 %) hadden tevens angina pectorisklachten. Twee van hen gaven aan het roken te hebben verminderd. Alle onderzochten met claudicatio waren rokers. Ischaemische afwijkingen op het rust-ECG werden bij degenen met claudicatioklachten niet waargenomen evenmin als aanwijzingen voor een diabetes mellitus. Het cholesterolgehalte daarentegen was bij 4 van de 9 mannen duidelijk en bij 2 matig verhoogd. Twee van de betrokkenen hadden een pathologisch totaal lipidengehalte, terwijl dit bij 4 in het grensgebied lag.

Eén van deze onderzochten verdient nadere bespreking.

Het betreft een 63-jarige stuurman die met gebruikmaking van de „algemene vrijstelling voor zware lichamelijke arbeid” nog regelmatig expeditiewerk verrichtte. Bij vele werkzaamheden werd een beklemd gevoel op de borst aangegeven, terwijl ook in de COPII vragenlijst een duidelijke angina pectoris naar voren kwam. Hiernaast bestonden pijnklachten in het rechter been welke als claudicatio konden worden gecodeerd. Voorts gaf de man aan veel last te hebben van kortademigheid en duizeligheid bij plotseling rechtop staan. Dit laatste werd ook tijdens het lichamenlijk onderzoek geconstateerd. Betrokkene was een magere man met een zeer duidelijke longfunctiebeperking.

(FEV₁ 1 sec. 1,7 l, FEV₁/FEV₅ 55 %, FEV₅ 5 sec. 3,1 l, PEF 260 l/min.). Het ECG toonde volgens de Minnesota code geen ischaemische afwijkingen. In de klinische beoordeling werd een negatieve T-top in AVL bij een horizontale QRS-vector vermeld (R-top 2 mm). De inspanningsproef werd na 3 minuten 45 Watt gestopt wegens het optreden van beklemming op de borst bij een hartfrequentie van 89 sl/min. en een bloeddruk van 170/80 mm Hg. Het inspannings-ECG toonde zeer frequente multifocale extrasystolen, zowel in rust als tijdens inspanning alsook in de herstelfase. Tevens trad een reciproke ritmestoornis met echoslagen op. In de 4e minuut van de herstelfase werd een kortdurend boezemfibrilleren waargenomen. Het cholesterolgehalte bedroeg nuchter 329 mg%, het totaal lipidengehalte 1057 mg%, de bloedsuiker 75 mg%.

Wegens de aangetroffen pathologie is aangeraden het werk onverwijld te staken. Betrokkene is met spoed naar zijn huisarts verwezen. In december 1972 kwam de man terug voor heronderzoek. Hij gaf bij inspanning

en bij woede pijn op de borst en een beklemd gevoel in borst en armen aan. Hij ligt ongeveer 14 uur per etmaal op bed. Toch fietst hij nog wel enkele malen per dag. Patiënt gaf aan veel te hoesten. Ook bestonden nog beenklachten die deze maal echter niet specifiek konden worden geduid. Het rust-ECG was praktisch niet veranderd ten opzichte van de vorige maal, de longfunctie was verder teruggegaan.

(FEV₁ sec. 1,45 l, FEV₁/FEV₅ 53 %, FEV₅ sec. 2,8 l, PEF 240 l/min.). Cholesterol en totaal lipiden waren ten opzichte van het eerste onderzoek nauwelijks veranderd (320 mg% respectievelijk 1076 mg%). Thans werd de inspanning tot en met de 3e minuut van 75 Watt volgehouden en werd gestopt wegens frequente ventriculaire extrasystolie. Tijdens inspanning werden in toenemende mate ventriculaire extrasystolen — soms multifocaal — waargenomen, tot frequenties 1 op 3, in de herstelfase soms bi-gemini. De diastolische bloeddruk bleek ten opzichte van het eerste onderzoek met ruim 20 mm Hg te zijn toegenomen.

Een geval als hier beschreven illustreert duidelijk dat een systematische screening een belangrijke bijdrage kan leveren tot het voorkómen van overbelasting der individuele werknemers.

Roken

Bij pogingen het rookpatroon met andere groeperingen te vergelijken aan de hand van de in het profielformulier vastgelegde COPIH score is de moeilijkheid ondervonden dat per rookartikel slechts de score 0 (nooit gerookt) een voor één uitleg vatbare betekenis heeft. Alle andere scores kunnen in feite op meerdere manieren tot stand komen, waarbij zowel het actuele als het vroegere rookpatroon van invloed is. Op deze gronden leende de COPIH rookscores zich niet voor epidemiologische vergelijking met andere dan COPIH populaties. Hierom is besloten de basisgegevens uit de rookanamnese te bewerken.

In de eerste plaats zijn de rookgegevens van de havenwerkers vergeleken met die van alle door COPIH teams onderzochte mannen in dezelfde leeftijdsklasse in de jaren 1971-1972. Uit onderstaand schema van de opbouw van deze totale COPIH populatie blijkt dat de groep oudere havenwerkers in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar respectievelijk 18 % en 27 % hier van uitmaakt.

COPIH 1971/1972		
	55-59 jaar	60-64 jaar
Totaal	1415	924
Oudere havenwerkers	251	252
Andere functies haven Rotterdam	490	314
Andere bedrijven	674	358

Gevonden verschillen tussen de oudere havenwerkers en de rest van de COPIH populatie zijn dus groter dan het verschil tussen

de oudere havenwerkers en de voor de gehele COPIH populatie in deze leeftijdsklassen aangegeven waarden. Deze laatste cijfers zijn ook reeds door De Haas genoemd op het symposium „Wie krijgt een hartinfarct” gehouden op 24 maart 1973 te Leiden.

Uit het overzicht in tabel 5.4 blijkt, dat het percentage *niet-rokers* bij de oudere havenwerkers lager ligt dan in de totale COPIH populatie. De toeneming van het percentage niet-rokers over het jaar voorafgaande aan de screening is in beide vergeleken populaties gering maar wel gelijk. De NIPO enquêtes, verricht in 1966 en 1971 tonen over deze periode ook een duidelijke stijging van de aantallen niet-rokers ^{5.39}.

Tabel 5.5 geeft het gemiddeld aantal sigaretten per dag, zowel berekend voor de gehele populatie als voor de rokers onder de oudere havenwerkers, de totale COPIH populatie en de door De Haas onderzochte infarct patiënten. Het gemiddelde *sigarettenverbruik per onderzochte* is hoger bij de havenwerkers dan bij COPIH en de myocardinfarctgroep, waarschijnlijk omdat in deze laatste categorieën meer niet-rokers voorkomen. Het gemiddelde *sigarettenverbruik per roker* van de havenwerkers is hoger dan dat van COPIH in dezelfde leeftijdsgroep, maar niet zo hoog als het mediane verbruik dat retrospectief door de Haagse infarct patiënten werd aangegeven ^{5.2}. De teruggang in het sigarettenverbruik per roker in het jaar voorafgaande aan de screening bedraagt zowel voor de havenwerkers als voor de totale COPIH populatie van dezelfde leeftijd één sigaret per dag.

Het aantal niet-sigarettenrokers bij COPIH in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar is 36 % respectievelijk 38 %, tegen 24 % in beide leeftijdsklassen bij de havenwerkers. Zowel het deel van de mannen dat totaal niet rookt als het deel dat geen sigaretten rookt is dus kleiner bij de havenwerkers. Ook is het percentage niet-sigarettenrokers bij de havenwerkers lager dan uit de TON enquête voor de leeftijdsgroep van 59-64 jaar kan worden afgeleid (42 %) ^{5.39}. De toenemende tendens het sigaretten roken te staken (tabel 4.4) werd ook reeds in andere Nederlandse bevolkingsgroepen geobserveerd ^{5.2, 5.39}.

Vergelijkt men de percentages mannen welke 25 of meer sigaretten roken per dag van de havenwerkers, COPIH en de myocard infarct patiënten dan bedragen deze respectievelijk 5,4 %, 6,9 % en 18,4 %. Dit toont aan dat bij de havenwerkers minder extreem zware rokers voorkomen dan bij de andere populaties. Waarschijnlijk wordt dit deels veroorzaakt door het strenge rookverbod tijdens de arbeid. Het feit dat in de jongere en de oudere leeftijdsgroep slechts 7,2 % respectievelijk 10 % nooit sigaretten of shag hebben gerookt (in de totale COPIH populatie van dezelfde leeftijd respectievelijk 16 % en 19,5 %) toont aan dat het sigaretten roken een wijd verbreide risicofactor is.

Hiermee is in overeenstemming dat het deel van de onderzochte mannen in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar, dat nooit had gerookt, 3,2 % respectievelijk 4,4 %, kleiner is dan het vergelijkbare deel in de totale COPIH populatie, respectievelijk 5,8 % en 6,6 %.

Het deel van de onderzochte groep dat wegens borstklachten het roken volledig heeft gestaakt (3,6 %) komt overeen met dat in de totale COPIH populatie in deze leeftijdsgroep. Het aantal havenwerkers dat wegens borstklachten het roken heeft verminderd in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar — respectievelijk 5,2 % en 6,5 % — is relatief iets hoger dan dat in de totale COPIH populatie van deze leeftijd waar deze cijfers respectievelijk 4,8 % en 5,2 % bedragen.

In tabel 5.6 is het deel van de onderzochte mannen van 55-59 jaar, dat nooit sigaretten heeft gerookt, vergeleken met dat in andere — niet-COPIH — studies. Dit percentage is bij de Rotterdamse havenwerkers het laagst, gevolgd door die van Oost-vlaamse postbedienden ^{2.24} en Zutphen ^{2.80}. Bovengenoemd feit onderstreept de verbreidheid van het sigaretten roken als risicofactor in Nederland en België.

Samenvattend mag men stellen, dat het roken een onder de havenwerkers zeer verbreid vóórkomende risicofactor is. Het gemiddelde verbruik van sigaretten inclusief shag ligt aan de hoge kant, maar er zijn relatief weinig extreem zware rokers. Evenals elders is in dit onderzoek een beginnende tendens naar de toename van niet-roken te bespeuren. Anamnestic is deze het laatste jaar even sterk als bij andere COPIH populaties. Daar bij de havenwerkers vóór de screening geen massale specifieke interventie op het roken heeft plaatsgevonden mag worden gesteld dat de gesignaleerde tendenzen om het roken te staken en om minder sigaretten te roken een gevolg zijn van de algemeen gerichte voorlichting, antirookcampagnes e.d., die door het COPIH onderzoek wellicht nog worden versterkt.

Kortademigheid

Hierbij is een duidelijk leeftijdseffect waar te nemen (tabel 4.10). In de leeftijdsklasse van 55-59 jaar is in 33 % kortademigheid (graad 1 tot en met 4) aangegeven, in de leeftijdsklasse van 60-64 jaar in 43 %. Bezieet men echter het percentage onderzochten met een ernstige dyspnoe van graad 3 of hoger — 4,4 % bij de 55-59 jarigen en 3,8 % bij de 60-64 jarigen — dan is in deze geselecteerde populatie op dit punt geen leeftijdseffect meer aantoonbaar. Deze percentages (dyspnoe graad 3 en 4) steken gunstig af bij die van Van der Lende et al. ^{5.35} voor de bevolkingsonderzoeken te Meppel, Vlagtwedde en Vlaardingen. Deze belopen namelijk in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar 11,0 % tot 11,1 % en in de leeftijdsklasse van 60-64 jaar 12,9 % tot 16,2 %.

Klachten arbeidssituatie

Wanneer men de klachten in de arbeidssituatie beziet (tabel 4.12) dan valt op dat de kortademigheid evenals pijn op de borst in sterker mate wordt aangegeven in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar dan in die van 60-64 jaar. Dit schijnbaar tegengestelde leeftijdseffect kan worden verklaard doordat de belastingsgraad van de 55-59 jarigen tijdens het werk in het algemeen hoger ligt dan die van de 60-64 jarigen dankzij de algemeen voor deze leeftijdsklasse geldende vrijstelling voor de zwaarste onderdelen van het havenwerk, die reeds in hoofdstuk 1 werd geformuleerd.

Rust-ECG

Om de vergelijking van het rust-ECG van de Rotterdamse havenwerkers met de populaties vermeld in de tabellen 2.9a en 2.9b te vergemakkelijken volgt hieronder een op gelijke wijze ingedeeld overzicht van de prevalentie van ischaemische ECG veranderingen voor beide leeftijdsklassen.

Prevalence of electrocardiographic criteria for probable and possible I.H.D. in older Rotterdam dockworkers

criteria	age in years	
	55-59	60-64
	n = 251	n = 251
Probable I.H.D.	%	%
Minnesota code 1-1	1.2	0.8
Minnesota code 1-2	0.4	3.2
Minnesota code 7-1	0.8	0.8
All items "probable I.H.D."	2.4	4.8
Possible I.H.D.	%	%
Minnesota code 1-3	3.6	9.2
Minnesota code 4-1	0.4	1.2
Minnesota code 4-2	2.0	0.8
Minnesota code 5-1	0	0
Minnesota code 5-2	0.8	2.4
Minnesota code 5-3	4.4	5.2
All items "possible I.H.D."	11.2	18.8
"Code 2 — COPIH"	%	%
Minnesota code 4-3	0.4	0.4
Minnesota code 4-4	0	0
All items "code 2-COPIH"	0.4	0.4
All items "I.H.D."	14	24

In de leeftijdsgroep van 55-59 jaar is de onderzochte populatie qua ECG karakteristiek goed te vergelijken met het spoorwegpersoneel uit Rome en met de landelijke populatie in West-Finland. Een relatief lage prevalentie van ischaemische ECG ver-

anderingen komt voor onder de landelijke bevolking van Kreta, Dalmatië en Velika Krsna. Hoge prevalenties van ECG-afwijkingen in deze leeftijdsgroep komen voor in Oost-Finland, Tanushimary (Japan), Tecumseh en in Framingham. Vergelijking met de in de tabellen genoemde onderzoekingen leert dat de 55-59 jarigen onder de Rotterdamse havenwerkers *minder* ischaemische ECG-afwijkingen vertonen dan de ambtenaren van de Haagse ministeries ^{2.27} en de Haagse vuilnismannen ^{2.26} en beduidend minder dan de mannelijke populatie van Zutphen ^{2.80} in deze leeftijdsklasse. Ook in de leeftijdsklasse van 60-64 jaar ligt de prevalentie van ischaemische ECG veranderingen *lager* dan bij ambtenaren van de Haagse ministeries en bij de Haagse vuilnismannen.

Mogelijk kunnen de verschillen, zoals reeds in par. 5.2 is uiteengezet, worden verklaard door het feit, dat de havenwerkers jarenlang zware lichamelijke arbeid hebben verricht in tegenstelling tot de gemiddelde Zutphense man en de gemiddelde ambtenaar van het ministerie in deze leeftijdsgroep. Deze tegenstelling geldt eveneens ten opzichte van de Haagse vuilnismannen in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar omdat slechts 9 man van de totale groep van 46 als bakkenladers vergelijkbaar zwaar werk verrichtten, terwijl de overige 80 % in lichtere functies werkzaam waren. In de leeftijdsgroep van 60-64 jaar kwamen geen bakkenladers meer voor terwijl alle 37 proefpersonen bij dit onderzoek van Timmers ^{2.26} ten opzichte van het volledige havenwerk in lichtere functies werkzaam waren. Daar voor deze leeftijdsgroep in de haven echter de algemene vrijstelling voor zware lichamelijke arbeid van kracht is, zullen de feitelijke verschillen in taakzwaarte niet erg groot zijn. De verschillen in prevalentie van ischaemische ECG veranderingen tussen de havenwerkers en de Haagse vuilnismannen van 60-64 jaar zijn dus minder goed te verklaren door de selectie van de onderzoekpopulatie ten gevolge van verschillen in huidige taakzwaarte. Een mogelijke verklaring is, dat door een gemiddeld meer door piekbelastingen gekarakteriseerd activiteitenpatroon gedurende een lange reeks van jaren in het verleden een preventief werkend trainingseffect is opgetreden.

Zowel uit bovenstaande tabel als uit tabel 4.13 blijkt een duidelijk leeftijdseffect in het rust-ECG. Dit komt tot uiting in de prevalenties van pathologische Q-toppen (code 1-1,2,3), horizontale ST-J depressies van 1 mm of meer (code 4-1) en in de minder uitgesproken T-topveranderingen (code 5-2,3).

Bloeddruk

Alvorens tot het vergelijken van de meetwaarden over te gaan dienen eerst enkele woorden te worden gewijd aan de gebruikte methode. Zoals reeds op veel plaatsen in de literatuur is be-

schreven, kunnen bij de bloeddrukmeting, behalve door fouten aan de meetinstrumenten, ook door vele andere factoren onjuiste meetwaarden worden verkregen. Deze overwegingen hebben ertoe geleid, dat door COPIH een gestandaardiseerde meetprocedure is vastgelegd welke als richtlijn bij de metingen is gebruikt. De enige afwijking met betrekking tot deze procedure is dat in dit onderzoek niet de Sphygmomanometer van de London School of Hygiene werd gebruikt, maar de Erkameter kwikmanometer. Reden hiervoor was geenszins een miskenning van de goede eigenschappen van de Sphygmomanometer, maar het feit dat het onderzoek reeds was gestart voordat de Sphygmomanometer via COPIH beschikbaar kwam.

Besloten is de uniformiteit van de meetmethodiek binnen de groep voorrang te geven boven meting van een gedeelte van de groep met een mogelijk iets nauwkeuriger instrument. Overwegingen zijn hierbij geweest dat alle bloeddrukken steeds gemeten zijn door dezelfde onderzoeker inclusief de bloeddrukken tijdens de inspanningsproef.

Vermeldenswaard is dat bij enkele honderden onderzochten de bloeddruk na afloop van het ECG tevens is gemeten door de hierin getrainde verpleger uit het team. Deze zijn niet systematisch bewerkt maar gesteld mag worden dat bij vergelijkbare meetomstandigheden (omgeving, psychische toestand van de onderzochte) over het algemeen geen grotere verschillen zijn waargenomen dan 5 mm Hg. Verschillen van meer dan 10 mm Hg waren zeldzaam. Doordat bij inspanning een sterk wisselend bloeddrukpatroon bestaat is het gevaar dat de onderzoeker „gefixeerd” is aan bepaalde systolische of diastolische bloeddrukwaarden of combinaties hiervan gering. Vroegere bloeddrukwaarden van de onderzochten waren niet bekend aan de onderzoeker zodat ook hierdoor geen beïnvloeding van de meting kon ontstaan. Het voordeel van de blinde meting met behulp van de Sphygmomanometer van de London School of Hygiene boven de direct zichtbare meetprocedure van de Erkameter lijkt in dit geval derhalve miniem.

Wanneer men bekend is met het feit dat de bloeddrukwisselingen gedurende normale dagelijkse bezigheden enkele tientallen mm Hg kunnen bedragen ^{5,3} rijst de vraag of men door de bloeddruk van het individu te beoordelen aan zijn bloeddruk in rust opgenomen via een streng gestandaardiseerde procedure geen onnatuurlijk beeld krijgt van het werkelijke bloeddrukniveau over de dag. In dit verband is dan ook geen waarde toegekend aan meetverschillen kleiner dan 5 mm Hg.

Het kan zelfs een gevaar worden geacht dat de Sphygmomanometer door zijn digitale uitlezing in mm Hg de indruk wekt een bijzonder verfijnde en exacte bepalingsmethode te zijn van het bloeddrukniveau, terwijl niet vaststaat, dat de aldus gevonden

meetwaarden het werkelijk gemiddelde dagniveau dichter zouden benaderen dan de op 0 of 5 mm Hg afgeronde meetwaarden. Dit bezwaar geldt niet wanneer men gemiddelde bloeddrukwaarden van onderzoekpopulaties met elkaar wil vergelijken. Voor de beoordeling van de bloeddruk van het individu is dan ook niet uitsluitend afgegaan op het rustniveau maar ook op de bloeddrukken bij inspanning.

De verschillende factoren welke een meetfout kunnen veroorzaken zijn niet alle door een strenge standaardisering te vermijden. Met name kan zelfs bij een zeer strikte standaardisering van de meetomstandigheden en meetprocedure de armdikte van de onderzochte populatie invloed hebben op het uiteindelijke meetresultaat. De orde van grootte hiervan kan volgens Pickering vele millimeters bedragen ^{5.3}. Daar in ons onderzoek de armomvang niet is gemeten, is de invloed van de armdikte nagegaan via de samenhang tussen bloeddrukwaarde en dikte van de tricepsplooi. De prevalentie van systolische en diastolische hypertensie toonde een weliswaar grillig verlopende doch positieve samenhang met de dikte van de tricepsplooi.

Naast de armdikte is ook de psychische spanning van de onderzochten in vele onderzoeken een imponderabel gegeven. Op deze gronden is het weinig zinvol zelfs bij groepsgemiddelden verschillen van enkele millimeters kwikdruk te gaan interpreteren. Een verdieping van het inzicht in de bloeddrukverhoudingen bij verschillende populaties verkrijgt men door vergelijking van de prevalenties van verhoogde systolische en diastolische bloeddruk. Hierbij zal men in verband met de door verschillende factoren beïnvloede, eventueel bestaande meetfout bij lagere grenswaarden meer reserve in acht moeten nemen dan bij hogere.

Bij vergelijking van de in tabel 4.14 gegeven gemiddelde waarden van *systolische bloeddruk* (in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar 145 mm Hg respectievelijk 149 mm Hg) met de in de tabellen 2.6a en 2.6b vermelde bloeddrukwaarden welke in andere populatiestudies zijn gevonden, blijkt dat de havenwerkers zich in de hogere middengroep bevinden. De systolische bloeddruk in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar is praktisch gelijk aan de gemiddelden van de mannelijke bevolking van Zutphen, Massachusetts, London en de negerbevolking van Michigan alsmede van „non-sedentary clerks” bij de Amerikaanse spoorwegen. Tevens wordt dit gemiddelde dicht benaderd door de mannen van West-Finland ^{2.80}. Gemiddeld is bij de havenwerkers in Rotterdam een 4 à 5 millimeter lagere systolische bloeddruk gevonden dan bij die in San Francisco ^{5.4}. De mediane waarde voor gemeente-arbeiders in Heidelberg ^{2.72} (134,3 mm) ligt duidelijk lager dan de in dit onderzoek gevonden mediane klasse

(140-149 mm Hg). In de leeftijdsklasse van 60-64 jaar is de gemiddelde waarde van de systolische bloeddruk bij de Rotterdamse havenwerkers iets lager dan die van de havenwerkers in San Francisco ^{5.4} en van de Londense mannen ^{2.64}. Figuur 2.7 toont dat de gevonden gemiddelde systolische bloeddruk ten opzichte van die in andere bevolkingsgroepen geen extreme plaats inneemt, maar wel in het hoogste derde deel is gelegen.

De in tabel 4.16 genoemde gemiddelde *diastolische bloeddruk* (in de leeftijdsklasse van 55-59 en 60-64 jaar 86 mm Hg respectievelijk 88 mm Hg) neemt vergeleken met die der in de tabellen 2.6a en 2.6b genoemde populaties een middenpositie in en komt overeen met die van kantoorbedienden en leidinggevende personen van de Amerikaanse spoorwegen, de negerbevolking van Michigan en de mediane waarde bij Heidelbergse gemeentewerklieden. De diastolische bloeddruk 4e fase van de havenwerkers is bij de 55-59 jarigen praktisch gelijk aan die van Londense mannen ^{2.64}. De diastolische bloeddruk van de 60-64 jarige havenwerkers neemt in vergelijking met de in tabel 2.6a vermelde waarden geen extreme maar toch relatief wat hogere positie in dan die in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar. Vergelijking van de in dit onderzoek gevonden diastolische bloeddruk met figuur 2.7 leidt tot dezelfde conclusies.

De bij Haagse vuilnismannen gevonden mediane waarden van de systolische bloeddruk zijn in beide leeftijdsklassen duidelijk hoger dan die bij de havenwerkers terwijl die van de diastolische bloeddruk in beide studies een gelijke orde van grootte hebben. Uitzondering hierop vormt de diastolische druk 4e fase bij de 60-64 jarigen waar bij de havenwerkers iets lagere waarden zijn gevonden. Bij ambtenaren van de Haagse ministeries zijn in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-65 jaar gemiddelde systolische bloeddrukwaarden van 157,9 mm Hg en 161,1 mm Hg aangegeven. Deze zijn hoger dan die bij de havenwerkers. Hetzelfde beeld tonen de diastolische bloeddrukken 4e fase, in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-65 jaar 97,0 mm Hg respectievelijk 96,3 mm Hg. Ook deze liggen hoger dan bij de havenwerkers. Bij de ambtenaren is geen verklaring gevonden van de relatief hoge bloeddrukwaarden.

Interessant is ten aanzien van de hier waargenomen verschillen, de studie van Kiveloff ^{5.18}. Hij zag bij 15 proefpersonen met hypertensie als gevolg van een enkele weken durend trainingsprogramma bestaand uit uitsluitend statische inspanning een daling van de systolische zowel als diastolische druk in rust optreden. Ook bij het havenwerk komt regelmatige statische spierbelasting voor. Men zou dus geneigd zijn aan deze factor enige waarde toe te kennen bij de verklaring van het feit dat in deze populatie een gemiddeld lagere systolische en diastolische bloeddruk werd gevonden, dan bij de niet getrainde ambtenaren.

Volgens tabel 5.7 neemt de prevalentie van diastolische hypertensie van de Rotterdamse havenwerkers in vergelijking met de onderzoekpopulaties uit de „zeven landen studie”^{2,80} een middenpositie in, zoals ook voor het gemiddelde geldt.

Naar leeftijd zijn de bij de havenwerkers gevonden waarden van de systolische en van de diastolische bloeddruk 4e en 5e fase hoger in de oudere leeftijdsklasse dan in de jongere.

Cholesterolgehalte

Vergelijking van cholesterolwaarden in verschillende populaties is een gecompliceerde zaak. In de eerste plaats kunnen aanzienlijke verschillen optreden ten gevolge van de gebruikte methoden. Bijvoorbeeld liggen de waarden verkregen met de Huang methode, zoals deze in ons onderzoek werd toegepast, ongeveer 10 %^{5.40} tot 15 %^{5.41} hoger dan die welke met de door Keys gemodificeerde methode Abell worden verkregen. Ook verschillen in techniek van de bloedafname en de voorbereiding van het bloed kunnen aanleiding geven tot verschillen in cholesterolwaarden^{5.42}. Ook het feit, of men cholesterol in serum dan wel in plasma bepaalt, kan, zoals onlangs in het Consultatie Bureau Project * duidelijk werd, tot zodanige en allerm minst constante verschillen aanleiding geven dat vergelijking niet meer mogelijk is. Permanente bewaking van de standaardisering en kwaliteitscontrole van de bepaling zijn geboden. In een voorstudie van ons onderzoek zijn bij een serie onderzochten ten gevolge van een onzuivere cholesterolstandaard gemiddeld 8 % te hoge meetwaarden gevonden ten opzichte van een gecorrigeerde hermeting.

Al deze factoren maken een vergelijking van cholesterolwaarden uit verschillende studies, waarbij niet tot in details exact hetzelfde protocol is gevolgd, tot een betrekkelijke zaak. Kennis van de variaties in meetuitkomsten binnen en tussen de laboratoria (intra- en interobserver vergelijking) kan aanzienlijk tot de betrouwbaarheid van de vergelijking bijdragen.

Zelfs wanneer fouten in de methode praktisch zijn uitgesloten, dankzij een zeer strenge bewaking van protocol en methode, zijn er nog een aantal factoren, die vergelijking van de cholesterolwaarden in verschillende surveys blijven bemoeilijken. In de eerste plaats is dit de invloed van het seizoen op het cholesterolgehalte. Pincherle^{5.7} mat in een studie bij 7.000 zakenmensen in de zomermaanden gemiddeld 13 mg% lagere waarden dan in

* Met Consultatie Bureau Project wordt bedoeld de door de consultatiebureaus te Doetinchem, Tilburg en Rotterdam uitgevoerde studie teneinde de uitvoerbaarheid van preventief epidemiologisch onderzoek op coronaire hartziekten door consultatiebureaus van tuberculosebestrijding te toetsen. Deze studie wordt uitgevoerd onder auspiciën van een werkgroep, bestaande uit vertegenwoordigers van de Koninklijke Nederlandse Centrale Vereniging tot bestrijding der tuberculose, de Nederlandsche Hartstichting en de Geneeskundige Hoofdingpectie.

de wintermaanden. Behalve deze seizoenverschillen en de samenhang met leeftijd en geslacht vond hij ook correlaties van het cholesterolgehalte met lengte, overgewicht, sigaretten roken, systolische bloeddruk, mentale stress, urinezuurgehalte, inspanning en calcificaties van de arteria iliaca.

Naast de vele genoemde factoren die Pincherle noemt zijn eetgewoonten en genetische factoren van grote invloed op het cholesterolgehalte.

Om tot een globale plaatsbepaling van de havenwerkers te komen met betrekking tot het cholesterolgehalte geeft tabel 5.8 een vergelijking met de door De Wijn ^{5.8} voor verschillende COPIH populaties opgegeven cholesterolwaarden. Bij deze vergelijking zijn beide 5 jaars klassen samengenomen. Hoewel de methode van bloedafname en cholesterolbepaling gestandaardiseerd is, moet er rekening mee worden gehouden dat de bepalingen in zes verschillende laboratoria zijn uitgevoerd. Bovendien heeft geen regelmatige vergelijking tussen de laboratoria plaats gevonden, waardoor men inzicht had kunnen krijgen in de „interobserver” verschillen. Zowel ten aanzien van de gemiddelde waarde als van de percentages onderzochten met een verhoogd of pathologisch cholesterolgehalte nemen de havenwerkers een middenpositie in.

Ten aanzien van de grenswaarden van normaal, hoog normaal, hoog en pathologisch moet worden opgemerkt, dat het „nuchtere” cholesterolgehalte op de meetkaart van COPIH is genoteerd in grammen per liter op 1 decimaal nauwkeurig, zodat een afronding op 10 mg% nauwkeurig moet plaats vinden. Door deze afronding zijn in dit onderzoek in feite de grenzen 6 mg% omlaag verschoven, zoals in tabel 4.17 is aangegeven. De wijze van afronding bij de andere bedrijfsgeneeskundige diensten is niet bekend. Daar de Rotterdamse havenwerkers uitsluitend zijn onderzocht in de leeftijdsklasse van 55-64 jaar, terwijl de andere diensten cholesterolwaarden hebben vermeld voor een populatie van 40-65 jaar, kan mogelijk enige bias bestaan ten gevolge van de leeftijdsinvloed. Echter Pincherle ^{5.7} geeft aan, dat deze vanaf het 45e jaar praktisch nihil is.

Bij vergelijking van cholesterolwaarden in de groep van 55-59 jaar met de opgaven in dezelfde leeftijdsgroep uit de „zeven landen studie” (tabel 5.9), waarin het cholesterolgehalte met de methode van Abell is bepaald, blijkt dat de havenwerkers, rekening houdend met een correctieve vermindering van de door ons gevonden waarden met 10 à 15 % wegens de verschillen in bepalingsmethode, wederom een middenpositie innemen. De gecorrigeerde gemiddelde waarde ($259 \text{ mg\%} - 12\% = 228 \text{ mg\%}$) stemt overeen met het gemiddeld cholesterolgehalte van Zutphense mannen.

Totaal lipiden

Uit tabel 5.10 blijkt, dat de havenwerkers binnen de COPIH tamelijk hoge, zij het niet extreme totaal lipidenwaarden hebben. Opvallend is het verschil in prevalentie van hoge en pathologische totaal lipidenwaarden dat optreedt tussen de onderzochten bij de AMRO-bank en de Rotterdamse havenwerkers, terwijl de distributie van de cholesterolwaarden in tabel 5.8 dezelfde is.

Ten aanzien van de vraag in hoeverre dit geweten kan worden aan bepavingsverschillen van de verschillende laboratoria is van belang dat in december 1970 een vergelijking heeft plaats gevonden tussen het Gaubius Instituut, het St. Joseph ziekenhuis in Doetinchem en het Pr. Beatrix Hospitaal te Gorinchem, met als samenvattende conclusie, dat de uitkomst van de bepaling van het totaal lipiden gehalte volgens de bij het COPIH onderzoek gevolgde methoden redelijk overeenstemt. Door deze drie laboratoria zijn 33 monsters vergeleken.

Het gemiddelde der 33 bepalingen was voor het Gaubius Instituut 712 mg%, voor het St. Joseph ziekenhuis 688 mg% en voor het Pr. Beatrix Hospitaal 710 mg%. De gemiddelde waarde van het St. Joseph ziekenhuis lag dus 3,4 % onder die van het Gaubius Instituut. De verschillen tussen het Gaubius Instituut en het St. Joseph ziekenhuis konden worden teruggevoerd op een discrepantie in de standaard van 5,2 %.

Op grond van deze cijfers kan het verschil tussen de bij de AMRO-bank en de bij de Rotterdamse havenwerkers gevonden totaal lipidenwaarden niet alleen worden verklaard door de „interobserver variation”.

Bepaling van het totaal lipidegehalte is oorspronkelijk in het COPIH pakket opgenomen om stoornissen in de vetstofwisseling op te sporen, die niet door een verhoogd cholesterolgehalte aan het licht zouden komen. Aan de hand van de in tabel 4.28 weergegeven samenhang tussen cholesterol- en totaal lipidenwaarden blijkt, dat bij de havenwerkers van 55 jaar of ouder het totaal lipidegehalte weinig extra informatie heeft geboden. Onder hen zijn geen pathologisch verhoogde lipidenwaarden gevonden bij een normaal cholesterolgehalte, terwijl bij slechts 1,3 % van de onderzochten met een hoog normaal cholesterolgehalte tevens een verhoogde totaal lipidenwaarde voorkwam en bij slechts 4,1 % van de onderzochten met een normale cholesterolwaarde een borderline totaal lipidegehalte. Veel frequenter is het omgekeerde gezien, namelijk een normaal totaal lipidegehalte bij een hoog normaal, dan wel hoog of pathologisch cholesterolgehalte. Voor de praktijk van de screening betekent dit dat bij het laten vervallen van de totaal lipiden bepaling, wanneer de grens voor nadere analyse van de vetstofwisseling bij een cholesterolwaarde van 255 mg% zou worden gelegd, er geen personen met ernstige pathologie van de vetstofwisseling zou-

den zijn gemist en slechts 4 % van de borderline pathologie niet zou zijn ontdekt. Zou men de grens voor nader onderzoek leggen bij een cholesterolgehalte van 295 mg% dan wordt weliswaar slechts ruim 1 % van de ernstige pathologie gemist maar 30 % van de borderline pathologie.

Stelt men de grens op 255 mg% dan zou men in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar bij 48 % respectievelijk 55 % van de onderzochten nadere differentiatie van de lipiden moeten verrichten. Verschuift men de grens naar 295 mg% of hoger dan moeten in deze leeftijdsklassen toch nog 21 % en 20 % nader worden geanalyseerd. Nadere analyse zou dan niet alleen moeten bestaan uit bepaling van het totaal lipidengehalte maar ook van de triglyceriden en de phospholipiden om tot een typering volgens Frederickson te komen, hetgeen ook langs elektroforetische weg mogelijk is. Eén en ander betekent bij waarden van de serum-lipiden, die in dit onderzoek zijn gevonden, een grote belasting of zelfs overbelasting van het laboratorium. Indien dit bij onderzoek van grote groepen dreigt te gebeuren valt te overwegen om bij een verhoogd cholesterolgehalte slechts na teleurstellende resultaten van een drie of zes maanden durende interventie, een differentiatie van de bloedlipiden te doen verrichten.

Voedingsanalyse

Naar aanleiding van de hoge prevalenties van verhoogde cholesterol- en totaal lipidenwaarden is een voedingsanalyse verricht bij een representatieve steekproef uit de onderzochte populatie. Het onderzoek is uitgevoerd door Mej. H. A. Kenter, diëtiste van de Voedingsraad. Het voedingspatroon werd gevraagd zowel aan de betrokkenen als aan de huisvrouw. Uit deze steekproef is het voedingspatroon geanalyseerd van 24 havenwerkers van wie uit de enquête bleek, dat zij geen dieet volgden en waarbij geen funktieveranderingen om medische redenen hadden plaats gevonden. Van deze groep mag worden aangenomen, dat het voedingspatroon ten gevolge van het verrichte onderzoek geen wijziging heeft ondergaan. De voornaamste resultaten van deze analyse zijn weergegeven in tabel 5.11. Hieruit blijkt een calorische overvoeding met een te grote hoeveelheid cholesterol per dag. Het voedselpakket bevat relatief tamelijk veel vet met bijzonder weinig meervoudig onverzadigde vetzuren. De relatieve hoeveelheid koolhydraten is eveneens aan de lage kant. Voorts was bij deze analyse het aantal mensen met een insufficiënte hoeveelheid vitaminen B in de voeding opvallend. Dit gold voor alle vitaminen van de B groep. Ook hadden 8 personen (33 %) een te lage calciumconsumptie.

Van de 24 mannen bij wie voedingsanalyse plaats vond was het gemiddeld cholesterolgehalte 251 mg%, het totaal lipidengehalte 748 mg%, het bloedsuikergehalte 86 mg%. Slechts het

totaal lipidengehalte was significant lager dan dat van de totale populatie. ($P < 0.05$ eenzijdig getoetst). Drie van de 24 hadden tekenen van ischaemie in het rust-ECG (12,5 %), dit is iets lager dan men voor de totale populatie zou verwachten. Het percentage overgewicht kwam overeen met dat in de totale onderzochte groep.

Diabetes mellitus

Wanneer de beslissing „abnormale G.T.T.” uitsluitend wordt genomen op grond van het eenvoudig te hanteren criterium „2 uurs waarde $\geq 6,7$ mmol/l”, valt deze bij 27 personen positief uit (5,4 % van de onderzochte populatie). Wanneer men voor bovengenoemde beslissing de ingewikkelde criteria A ^{4.1} en B ^{4.2} hanteert, waarbij behalve de 2 uurswaarde ook het „nuchtere” bloedsuikergehalte en de 1 uurswaarde in de beschouwingen zijn betrokken, valt deze bij 26 en 28 personen (respectievelijk 5,2 % en 5,6 % van de onderzochte populatie positief uit. De overeenkomst tussen het aantal G.T.T.'s dat als pathologisch wordt geïud bij hantering van de drie bovengenoemde beoordelingscriteria is zodanig groot dat men in een onderzoek bij grotere groepen mogelijk met een twee uur belastingswaarde kan volstaan, als nadere indicatie voor voortgezet specialistisch onderzoek.

Wat de uitvoering van de glucose tolerantietest aangaat valt op te merken, dat door ons geen 3 uurswaarde is bepaald. Uit de G.T.T. curven bestaat de indruk, dat deze waarden geen grote verschuivingen zouden hebben veroorzaakt in de prevalentie van als abnormaal bestempelde glucose tolerantietests.

Lengte, gewicht, ventilatie

Het feit, dat de onderzochten in de leeftijdsgroep van 60-64 jaar iets korter zijn dan die in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar (tabel 4.20) is in overeenstemming met de verwachtingen. De gemiddelde lengte (172 cm) in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar is gelijk aan die van de even oude mannen in het Zutphense onderzoek ^{2.30}.

De onderzochten van 55-59 jaar zijn gemiddeld anderhalve kilo zwaarder dan die van 60-64 jaar. Vermeldenswaard is het in beide leeftijdsklassen aanwezige, maar bij de 60-64 jarigen opvallende verschil tussen het gemiddelde gewicht en de mediane gewichtsklasse (respectievelijk 0,3 kg en 1,2 kg).

Om de samenhang na te gaan tussen het relatieve lichaamsgewicht en enkele andere onderzoeksgegevens werd dit gecodeerd volgens de index van Broca en die van Quetelet. *

$$\begin{aligned} & \text{Gewicht (kg)} \\ * \text{ Broca index} &= \frac{\text{Gewicht (kg)}}{\text{Lengte (cm)} - 100} \\ & \text{Gewicht (g)} \\ \text{Quetelet index} &= \frac{\text{Gewicht (g)}}{\text{Lengte (cm)}^2} \end{aligned}$$

De totale onderzoekpopulatie is in 4 kwartielen verdeeld volgens beide indexen. Per kwartiel zijn de gemiddelde waarden berekend van systolische en diastolische bloeddruk, cholesterolgehalte, totaal lipidengehalte en bloedsuiker (tabel 5.12). Tevens zijn in tabel 5.13 de prevalenties aangegeven van ischaemische ECG veranderingen in rust en tijdens inspanning, ventilatiebeperking, systolische en diastolische hypertensie, alsmede van verhoogd cholesterol- en totaal lipidengehalte. Uit de tabellen blijkt een positieve samenhang van overgewicht en bloeddruk alsmede iets minder fraai van overgewicht met cholesterol- en totaal lipidengehalte.

Bloedsuikergehalte en prevalentie van ischaemische ECG veranderingen lijken onafhankelijk van het relatief lichaamsgegewicht. Ten aanzien van longfunctiebeperking lijkt een negatieve samenhang te bestaan. De positieve samenhang tussen overgewicht en bloeddruk is ook reeds door verschillende andere auteurs aangetoond ^{5.43, 5.44, 2.26}. De samenhang tussen overgewicht en cholesterolgehalte is onder meer door Pincherle ^{5.7} beschreven. Ook Timmers ^{2.26} vond geen samenhang tussen overgewicht en ischaemische ECG veranderingen.

Van de ventilatiewaarden zijn de FEV 1 sec. en de FEV 5 sec. gemiddeld voor de leeftijdsklasse van 55-59 jaar 240 ml respectievelijk 230 ml hoger dan in de leeftijdsklasse van 60-64 jaar. Dit komt overeen met de verwachtingen. Tevens is het quotiënt FEV_1/FEV_5 bij de oudere groep lager. Dit laatste komt ook bij de mediane klasse tot uiting.

In tabel 5.14 zijn de gemiddelde waarden voor de FEV 1 sec. van de havenwerkers vergeleken met mannen van ongeveer gelijke leeftijd uit Meppel, Vlagtwedde en Vlaardingen ^{2.10}. Uit tabel 5.15 blijkt dat de gemiddelde FEV 1 sec. significant hoger was dan die bij de andere vergeleken populaties. Daar de andere populaties een jaar ouder zijn dan de havenwerkers, is ook een vergelijking gemaakt van de gemiddelde FEV 1 sec. der havenwerkers met de naastgelegen jongere leeftijdsgroep uit de studie van Van der Lende ^{2.10}. De FEV 1 sec. in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar bij de Rotterdamse havenwerkers is iets hoger dan in de leeftijdsgroep van 51-55 jaar in de andere genoemde populaties. Deze verschillen zijn niet significant.

De gemiddelde FEV 1 sec. waarde van de Rotterdamse havenwerkers in de leeftijdsklasse van 60-64 jaar is praktisch gelijk aan die in Vlaardingen en iets hoger dan die in Meppel en Vlagtwedde zijn gevonden in de leeftijdsklasse van 56-60 jaar. De verschillen met Vlaardingen en Vlagtwedde zijn niet significant. Het verschil met Meppel (120 ml) is significant ($P < 0.05$). Blömke et al. ^{2.72} vonden in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar een gemiddelde FEV 1 sec. van 2.74 l. Deze waarde is praktisch gelijk aan die van de even oude havenwerkers.

Samengevat steekt de FEV 1 sec. bij de onderzochte havenwerkers gunstig af ten opzichte van die in andere onderzoeken.

Röntgenologisch thorax-onderzoek

Uit tabel 4.21 blijkt, dat onder de 60-64 jarigen meer foto's voorkwamen met codeerbare afwijkingen, dan onder de 55-59 jarigen. Opvallend is de grotere frequentie van elongatio aortae of prominierende aortaknop in de oudere 5 jaars klasse ten opzichte van de jongere. Ook emphyseembeelden en hypertrofie van het hart zijn in de oudere leeftijdsklasse iets frequenter waargenomen.

Samenhang risicofactoren en ischaemische afwijkingen op het ECG

Wanneer men de onderzochten met ischaemische afwijkingen op het rust- of het inspannings-ECG of met specifieke angineuze klachten volgens de COPIH waardering beschouwt, dan ziet men alleen in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar een mogelijk positief verband met de toename van het aantal risicofactoren. Bij de 60-64 jarigen is deze trend niet aanwezig. Opvallend is daarentegen in tabel 4.22 het relatief hoge aantal personen met ischaemische afwijkingen zonder één borderline of pathologisch verhoogde risicofactor. Tabel 4.22 geeft tevens in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar een positieve samenhang tussen de toeneming van het aantal *borderline risicofactoren* en de prevalentie van ischaemische afwijkingen bij personen met **geen, één en — minder rechtlijnig — bij personen met twee en drie pathologische risicofactoren**. Bij de 60-64 jarigen is dit verband minder duidelijk.

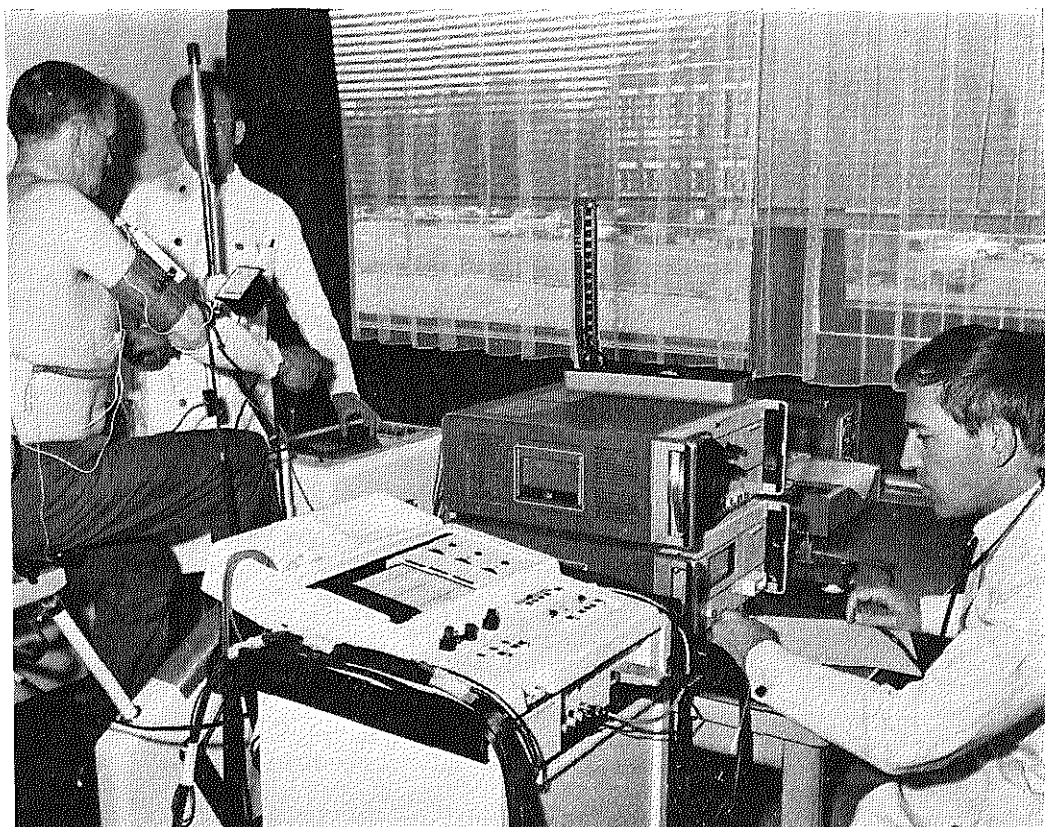
Een mogelijke reden voor de minder duidelijke samenhang van het aantal risicofactoren en de prevalentie van ischaemische aanduidingen in ECG of anamnese kan zijn gelegen in het feit, dat de lichamelijke inactiviteit als risicofactor buiten beschouwing is gelaten, omdat op één of twee uitzonderingen na sinds lange tijd regelmatig zware lichamelijke arbeid werd verricht. Een tweede verklaring kan zijn gelegen in het feit, dat terwijl de risicofactoren volgens de COPIH methode discreet zijn gedifferentieerd in normaal, borderline en abnormaal, verschillende auteurs voor de bloeddruk en het cholesterolgehalte aangeven dat een dergelijke discrete indeling niet gerechtvaardigd is. De hoge frequentie waarin cholesterol-, lipidengehalte en roken als risicofactor in deze onderzoekpopulatie vóórkomen, maakt waarschijnlijk, dat wanneer de meetwaarde van de risicofactor op zich als grootheid zou worden gehanteerd bij het berekenen van een risicoscore een duidelijker samenhang tussen de risicofactoren en ischaemische aandoeningen zou kunnen volgen. Dit blijkt immers wel uit het door Kannel et al. in de Framingham studie

gehanteerde scoringssysteem ^{5,9}, alsmede uit de door Leren et al ^{5,10} in de Oslo studie gebruikte benadering.

Samenvattend kan worden gesteld, dat ondanks het veelvuldig voorkomen van verhoogde risicofactoren, ischaemische afwijkingen op het ECG en angina pectorisklachten geen directe relatie met het *aantal* risicofactoren hebben. ECG en angina pectoris hebben in dit verband derhalve een onafhankelijke waarde.

Drie casuïstische mededelingen illustreren de vaak grillige samenhang van klachtenpatroon, ECG afwijkingen en verhoogde risicofactoren.

□ *De ergometerfietsproef*



29 angina pectoris	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	Borstklachten
30 angina pectoris (WHO-def.)	1 2 3 4 5	11	
31 lokalisatie	1 2 3 4 5	11	
32 infarktanamnese	1 2 3 4 5 6	11	
33 behandeling wegens IZH	1 2	11	
34 ECG in rust	1 2 3 4	11	Electrocardiogram
35	1 2 3 4	11	Perifeer vaatlijden
36	1 2 3 4	11	Cardiale stuwings
37 hypertensie anamnese	1 2 3 4	11	Hypertensie
38 bloeddruk syst.	6 7 8 9	11	
39 bloeddruk diast. 4e fase	8 9	11	
40 bloeddruk diast. 5e fase	7 8 9	11	
41	4 5 6 7	11	Rel. lichaamsgeew.
42 cholesterol	9	11	Lipiden
43 totaallipiden	5 6 7 8 9	11	
44 sigaretten/shag	5 6 7 8 9	11	Roken
45 sigaar(tjes)	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	
46 pijp	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	
47 roken gestaakt		11	
48 globaal	4 5 6 7 8 9	11	Lich. activiteit
49 piekbelasting	1	11	
50	8 9	11	Diabetes mellitus
51 vóór 55e jaar	1 2 3 4 5 6 7 8	11	Hart-/vaatziekten in familie
52 na 55e jaar	1 2 3 4 5 6 7 8	11	
53 plotselinge dood	1 2 3 4 5 6 7 8	11	
54 specifieke overbelasting	2 3 4 5 6 7 8 9	11	Stress
55 arbeids- en gezinssituatie	5 6 7 8 9	11	
56 dyspnoe d'effort	1 2 3 4	11	Aanvullende gegevens
57 CARA-anamnese	3 4 5	11	
58 ventilatie	2 3 4 5 6 7 8 9	11	
59 hemoglobine	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	
60 maag- en galblaaslijden	1 2 3 4	11	
61 type vgl. Fredrickson	1 2 3 4 5	11	Nader onderzoek
62 glucose tolerantie test	0 1 2 3 4 5	11	
63 ECG bij inspanning	4	11	

☐ *Risicoprofiel van onderstaande casus*

Het eerste betreft een 61-jarige, ongeveer 7 sigaretten per dag rokende havenwerker zonder klachten bij wie op het rust-ECG geen afwijkingen van betekenis zijn waargenomen. Daarentegen is de bloeddruk liggend 170/120 mm Hg, het nuchtere cholesterolgehalte 310 mg%, het totaal lipidegehalte 721 mg% en de bloedsuikerwaarde 5,7 mmol/l (220 mg%). Dit laatste was verdacht voor het bestaan van een diabetes mellitus. De 61-jarige man kon op de ergometerfiets een belasting van 135 Watt gedurende 5 minuten volhouden. De ergometerfietsproef is hierna beëindigd wegens de behaalde hartfrequentie en bloeddruk, die respectievelijk 164 slagen per minuut en 255/85 mm Hg bedroegen. De diastolische bloeddruk gedurende inspanning varieerde van 85 mm Hg tot 105 mm Hg. Direct na het staken werden op het inspannings-ECG 2 ventriculaire extrasystolen waargenomen. Er zijn verder geen duidelijke tekenen van ischaemie, met name geen ST-segment afwijkingen gezien.

De man die reeds gebruik maakte van de algemene vrijstelling voor zwaar werk werd voor het lichtere taakpakket arbeidsgeschikt geacht. Wel is hij voor therapie naar zijn huisarts verwezen. Heronderzoek kon nog niet plaatsvinden, wegens gebrek aan interesse bij de onderzochte.

29 angina pectoris	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	●	Borstklachten
30 angina pectoris (WHO-def.)	0 1 2 3 4 5	11	
31 lokalisatie	0 1 2 3 4 5	●	
32 infarktanamnese	0 1 2 3 4 5 6	11	
33 behandeling wegens IHZ	0 1 2	●	
34 ECG in rust		11	Electrocardiogram
35	1 2 3 4	11	Perifeer vaatlijden
36	4	11	Cardiale stuwings
37 hypertensie anamnese	1 2 3 4	11	Hypertensie
38 bloeddruk syst.	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	
39 bloeddruk diast. 4e fase	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	
40 bloeddruk diast. 5e fase	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	
41	2 3 4 5 6 7	11	Rel. lichaamsgew.
42 cholesterol	4 5 6 7 8 9	11	Lipiden
43 totaal lipiden	4 5 6 7 8 9	11	
44 sigaretten/shag	8 9	11	Roken
45 sigaar(tjes)	3 4 5 6 7 8 9	11	
46 pijp	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	
47 roken gestaakt		11	
48 globaal	5 6 7 8 9	11	Lich. activiteit
49 piekbelasting	1	11	
50	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	Diabetes mellitus
51 vóór 55e jaar	1 2 3 4 5 6 7 8	11	Hart-/vaatziekten in familie
52 na 55e jaar	1 2 3 4 5 6 7 8	11	
53 plotselinge dood	2 3 4 5 6 7 8	11	
54 aspecifieke overbelasting	4 5 6 7 8 9	11	Stress
55 arbeids- en gezinssituatie	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	
56 dyspnoe d'effort	1 2 3 4	11	Aanvullende gegevens
57 CARA-anamnese	1 2 3 4 5	11	
58 ventilatie	2 3 4 5 6 7 8 9	11	
59 hemoglobine	2 3 4 5 6 7 8 9	11	
60 maag- en galblaaslijden	3 4	11	
61 type vgl. Fredrickson	1 2 3 4 5	11	Nader onderzoek
62 glucose tolerantie test	0 1 2 3 4 5	11	
63 ECG bij inspanning	1 2 3 4	11	

☐ Risicoprofiel van onderstaande casus

Het tweede geval betreft een 64-jarige stuwder met actuele maagklachten. Zijn ECG in rust toonde het beeld van een oud septaal infarct. Bij inspanning zijn echter geen afwijkingen van betekenis waargenomen. Het risicopatruon bleek normaal te zijn met uitzondering van het roken (25 sigaretten per dag). Bloeddruk: 120/80 mm Hg, cholesterolgehalte 217 mg%, totaal lipidengehalte 597 mg%, bloedsuikerwaarde 4,9 mmol/l (88 mg%). Wegens de ernst van de maagklachten is de man voorlopig arbeidsongeschikt geacht en naar de huisarts verwezen. Ruim 1½ jaar later werd de inmiddels gepensioneerde onderzochte teruggezien. Hij had nog steeds last van maagklachten, was lusteloos en voerde thuis weinig uit. Het ECG in rust toonde toen geen duidelijke afwijkingen meer. Echter werden bij inspanning toenemende ventriculaire extrasystolen tot een frequentie van 1 op 4 waargenomen alsmede een ST-J depressie tot 1 mm waarbij frequent een horizontaal of neerdalend ST-segment verloop werd gezien. De bloeddruk was gestegen tot 135/90 mm Hg. Als cholesterolwaarde is 235 mg% gemeten. De nuchtere bloedsuiker bedroeg toen 4,4 mmol/l (80 mg%). De man rookte nog steeds 25 sigaretten per dag. Patiënt was niet onder behandeling van huisarts of specialist. Geen interventie heeft plaatsgevonden ten aanzien van het roken.

29 angina pectoris	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	Borstklachten
30 angina pectoris (WHO-def.)	1 2 3 4 5	11	
31 lokalisatie	1 2 3 4 5	11	
32 infarktanamnese	1 2 3 4 5 6	11	
33 behandeling wegens IHZ	1 2	11	
34 ECG in rust	4	11	Electrocardiogram
35	1 2 3 4	11	Perifeer vaatlijden
36	1 2 3 4	11	Cardiale stuwings
37 hypertensie anamnese	1 2 3 4	11	Hypertensie
38 bloeddruk syst.	9	11	
39 bloeddruk diast. 4e fase	9	11	
40 bloeddruk diast. 5e fase	8 9	11	
41	5 6 7	11	Rel. lichaamsgew.
42 cholesterol		11	Lipiden
43 totaallipiden	7 8 9	11	
44 sigaretten/shag	3 4 5 6 7 8 9	11	Roken
45 sigaar(tjes)	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	
46 pijp	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	
47 roken gestaakt		11	
48 globaal	4 5 6 7 8 9	11	Lich. activiteit
49 piekbelasting		11	
50	8 9	11	Diabetes mellitus
51 vóór 55e jaar	1 2 3 4 5 6 7 8	11	Hart-/vaatziekten in familie
52 na 55e jaar	1 2 3 4 5 6 7 8	11	
53 plotselinge dood	1 2 3 4 5 6 7 8	11	
54 aspecifieke overbelasting	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	Stress
55 arbeids- en gezinssituatie	5 6 7 8 9	11	
56 dyspnoe d'effort	1 2 3 4	11	Aanvullende gegevens
57 CARA-anamnese	3 4 5	11	
58 ventilatie	1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	
59 hemoglobine	2 3 4 5 6 7 8 9	11	
60 maag- en galblaaslijden	1 2 3 4	11	
61 type vgl's Fredrickson	3 4 5	11	Nader onderzoek
62 glucose tolerantie test	0 1 2 3 4 5	11	
63 ECG bij inspanning		11	

☐ *Risicoprofiel van onderstaande casus*

Als voorbeeld van cumulatie van risicofactoren en pathologie geldt het geval van een 61-jarige ongehuwde man, die hoewel als stuurder ingeschreven, reeds lange tijd lichte werkzaamheden verrichtte. Als enige klachten had hij incidenteel hoesten en slijm opgeven. Hij rookte 7 sigaretten per dag, zijn bloeddruk bedroeg 200/125 mm Hg. Het cholesterolgehalte was 368 mg%, het totaal lipidengehalte 951 mg% en de bloedsuikervwaarde 8,7 mmol/l (157 mg%). De glucose tolerantietest bleek pathologisch te zijn met een 2 uurswaarde van 11,6 mmol/l (208 mg%). Het ECG in rust toonde tekenen van ischaemie en hypertrofie van de linker ventrikel. Tijdens de inspanningsproef bleek na 3 minuten 15 Watt reeds een hartfrequentie van 164 slagen per minuut te zijn bereikt. De bloeddruk bedroeg toen 220/110 mm Hg en de ademfrequentie 37 per minuut. Ook in het inspannings-ECG werden duidelijk tekenen van coronair insufficiëntie gezien. In verband met de slechte conditie en de gevonden pathologie is de man volledig arbeidsongeschikt voor zijn functie bevonden en met spoed doorverwezen naar de huisarts. Patiënt is ongeveer 3 maanden na het onderzoek plotseling onwel geworden en binnen een uur overleden. Bij telefonische navraag bij de huisarts, aan wie het rapport was verzonden, bleek dat deze de patiënt nooit had gezien, noch wist dat patiënt was overleden.

Dit voorbeeld is een illustratie van het feit dat de betrokkene zelf nog steeds de sleutelfiguur is waarvan het welslagen van iedere medische begeleiding afhangt.

Samenhang roken en klachtenpatroon

Bij rokers is de prevalentie van angina pectorisklachten hoger dan bij niet-rokers. Dit komt bij de jongere groep sterker tot uiting dan bij de oudere (tabel 4.23). Angina pectoris COPIH komt bij de 55-59 jarigen zelfs frequenter voor naarmate meer wordt gerookt. Opvallend is de hoge prevalentie van angina pectoris bij mannen, die het roken wegens borstklachten hebben gestaakt. Ook komt dyspnoe, hoesten en sputumproductie meer voor bij de rokers dan bij de niet-rokers. Weer valt de relatief hoge prevalentie van dyspnoe op bij diegenen die het roken wegens borstklachten hebben gestaakt. Een zelfde beeld geldt voor hoesten en opgeven. Hier hangt de verbreidheid van de klachten samen met de mate waarin wordt gerookt. Het lijkt alsof angina pectoris, dyspnoe, hoesten en opgeven een effectieve stimulans zijn om het roken te staken.

Samenhang ventilatiebeperking met roken en kortademigheid

Objectief gemeten longfunctiebeperking komt eveneens meer voor bij de rokers dan bij de niet-rokers, terwijl in de leeftijdsgroep van 60-64 jaar er zelfs een duidelijke samenhang is met het aantal sigaretten dat wordt gerookt.

Longfunctiebeperking wordt eveneens relatief frequent waargenomen bij degenen die het roken wegens borstklachten hebben gestaakt. Waarschijnlijk is de beslissing hier via dyspnoe, hoesten en opgeven tot stand gekomen.

Tabel 4.25 bevestigt de verwachte samenhang tussen het vóórkomen van ventilatiebeperking en de mate van dyspnoe volgens de COPIH-vragenlijst. De samenhang tussen kortademigheid in de arbeidssituatie en de gemeten longfunctiebeperking is echter niet sterk, zoals bij de beschrijving van tabel 4.26 reeds werd vermeld. Oorzaak hiervan is mogelijk het feit dat de subjectieve ademhalingsinspanning bij zware lichamelijke belasting in het dagelijks werk door sommige onderzochten als pathologische kortademigheid is ervaren.

Samenhang van ischaemische ECG afwijkingen met bloeddruk, kortademigheid, hoesten, opgeven en roken

In dit onderzoek wordt een verband gevonden tussen diastolische hypertensie en het voorkomen van ischaemische afwijkingen in het rust-ECG.

Bij de 60-64 jarigen wordt dit verband ook gezien voor de systolische bloeddruk, hetgeen niet het geval is bij de jongere leeftijdsgroep. Opvallend was dat degenen met bloeddrukken in het borderline gebied (P systolisch: 160-179 mm Hg, P diastolisch:

100-109 mm Hg) een lagere prevalentie hadden van ischaemische ECG afwijkingen dan de totale populatie. Uitzondering hierop vormden de 55-59 jarigen wat betreft de systolische bloeddruk. Timmers ^{2.26} toonde eveneens een positieve samenhang tussen het bloeddrukniveau en de prevalentie van ischaemische ECG-afwijkingen aan voor de systolische bloeddruk, maar niet voor de diastolische bloeddruk. Bij de ambtenaren van de Haagse ministeries ^{2.27} zijn bij mannen van de leeftijdsgroepen van 55-59 jaar en 60-64 jaar duidelijke verschillen in prevalentie van ischaemische ECG veranderingen aangetroffen tussen degenen met een normaal bloeddrukniveau en degenen bij wie de bloeddruk al dan niet pathologisch verhoogd was. Deze samenhang tussen bloeddrukniveau en ischaemische ECG veranderingen is ook bekend uit enkele buitenlandse studies. Onder meer is een verband tussen de hoogte van de bloeddruk en ischaemische afwijkingen door Ancel Keys gezien in de „zeven landen studie”.

Ook Kannel ^{5.5} toont in de Framingham studie een positieve samenhang aan tussen de prevalentie van „zekere” tekenen van linker ventrikel hypertrofie (definite LVH) — hetgeen volgens de door hem gebruikte definitie het vóórkomen van „ischaemische ST-segment depressies” inhoudt — en de hoogte van de gemeten bloeddruk. Petry ^{5.6} vond onder 303 gemeentewerklieden in Neurenberg bij degenen met een normaal ECG een prevalentie van verhoogde bloeddruk van 8,8 % tegen 14 % bij de groep met een verdacht ECG en 25 % in de groep met een pathologisch ECG. Voor verhoogde bloeddruk zijn als grenswaarden voor de systolische bloeddruk 160 mm Hg of hoger en voor de diastolische druk 95 mm Hg of hoger aangegeven. De beoordelingscriteria voor de ECG afwijkingen zijn in het artikel niet nader beschreven.

Uit tabel 4.42 mag in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar een zekere samenhang tussen het niveau van de bloeddruk en het voorkomen van ischaemische ECG-afwijkingen op het inspannings-ECG worden afgeleid, welke vooral bij de systolische en de diastolische bloeddruk 4e fase duidelijk is, met slechts geringe verschillen in prevalentie wanneer men uitgaat van de diastolische bloeddruk 5e fase. Hoewel de gemiddelde waarden van de bloeddruk bij degenen met ECG-afwijkingen in deze leeftijdsgroep wel iets hoger was dan bij degenen zonder ECG-afwijkingen, bleken deze verschillen, zoals reeds in hoofdstuk 4 vermeld, niet significant te zijn.

In de leeftijdsgroep van 60-64 jaar zijn duidelijke verschillen in prevalentie van ischaemische ECG-afwijkingen aanwezig tussen personen met een normale bloeddruk en met hypertensie. Dit geldt zowel voor systolische bloeddruk als voor diastolische bloeddruk 4e en 5e fase. De trend verloopt diastolisch iets recht-

lijniger dan bij de systolische bloeddruk het geval is. Zoals in hoofdstuk 4 vermeld benaderen de verschillen in gemiddelde bloeddrukwaarden van onderzochten *met* en *zonder* ischaemie de grens van significantie. Samenvattend mag men concluderen, dat er ook bij de havenwerkers zowel systolisch als diastolisch een zekere positieve samenhang tussen de hoogte van de bloeddruk en de prevalentie van ischaemische ECG-afwijkingen bestaat.

Een dergelijke samenhang tussen het niveau van de bloeddruk en ischaemische afwijkingen op het inspannings-ECG is eveneens aangetoond door Ancel Keys ^{2,80}. In de „zeven landen studie” gold dat alle positieve correlaties tussen ischaemische ECG-afwijkingen en arteriële bloeddruk meer uitgesproken waren ten aanzien van het niveau van de systolische dan van de diastolische bloeddruk. Timmers toonde geen verband aan tussen ischaemische veranderingen op het inspannings-ECG en de bloeddruk ^{2,26}.

Uit tabel 4.24 blijkt dat ischaemische veranderingen op het inspannings-ECG vaker voorkomen bij de onderzochten die hoesten en opgeven dan bij degenen zonder deze klachten. De hoogste prevalentie van ischaemische veranderingen op het inspannings-ECG bestaat in dit verband bij personen die, naast een ernstige dyspnoe, aangeven te hoesten en/of sputum te produceren.

De samenhang tussen rookgewoonten en ECG toont geen duidelijk beeld. Ofschoon er in de leeftijdsgroep van 55-59 jaar een toeneming in de prevalentie van ischaemische ECG-afwijkingen is te zien parallel aan die in het aantal gerookte sigaretten, staat de prevalentie van deze bevinding bij de niet-rokers het niet toe om tot een oorzakelijk verband te besluiten.

5.3.2 Onderzoek bij inspanning

Maximaal geleverde prestatie

De in tabel 4.29 weergegeven verdeling in belastbaarheidscategorieën toont een duidelijk leeftijdseffect. Er zijn meer 55-59 jarigen die hoge prestaties op de ergometerfiets leveren dan in de leeftijdsklasse van 60-64 jaar, terwijl omgekeerd de oudste 5 jaarsklasse daarentegen de boventoon voert in categorieën met een lage maximale belasting. Een niet onverwachte uitkomst. De invloed van de leeftijd op de maximale prestatie blijkt verder ook aanwezig bij correctie voor de ventilatoire capaciteit (tabel 4.35).

De redenen tot voortijdige beëindiging van de fietsproef liggen in de beide 5 jaarsgroepen eveneens verschillend.

Bij de oudere leeftijdsklasse zijn de fietsproeven vaker beëindigd, omdat de onderzochte de indruk maakte zijn maximale prestatie dicht te zijn genaderd dan omdat de behaalde hartfrequentie en bloeddruk te hoog waren. Ook dit is in overeenstemming met de verwachtingen.

Toch was het aantal in de jongere leeftijdsklasse dat wegens kortademigheid of behaalde ademfrequentie de fietsproef stopte bijna tweemaal zo hoog dan dat bij de ouderen. Een mogelijke verklaring is het feit dat bij de 60-64 jarigen het algemeen klinisch beeld of de snelle hartactie en hoge bloeddruk zodanig op de voorgrond traden dat de proef om de laatste redenen werd beëindigd, terwijl kortademigheid of hoge ademfrequentie wel degelijk aanwezig waren. Wanneer de inspanningsproef werd afgebroken vanwege de behaalde hartfrequentie en/of bloeddruk was dit meestal het geval op grond van beide parameters tezamen en slechts zelden op grond van één afzonderlijk.

Hartfrequentie

Uit het in tabel 4.32 weergegeven overzicht van de behaalde hartfrequenties bij inspanning valt geen duidelijke invloed van de leeftijd te concluderen. Wel hebben degenen die de fietsproef voortijdig moesten beëindigen in de jongere leeftijdsklasse een iets hogere hartfrequentie dan in de oudere leeftijdsklasse. Ook uit de herstelneiging van de hartfrequentie blijkt geen leeftijds-effect.

Om een indruk te krijgen van de conditie van de verschillende belastbaarheidsgroepen werd volgens het in Fundamentals of Exercise Testing vermelde nomogram (figuur 5.16) en de voor diverse belastbaarheidscategorieën in tabel 4.31 vermelde gemiddelde gewichten die uitwendige belasting berekend welke tot een hartfrequentie van 145 slagen/minuut zou moeten leiden.

Bij de aldus verkregen belastingen werden in de groep van 55-59 jaar de werkelijk behaalde hartfrequenties bepaald (tabel 4.32).

Deze waren voor belastbaarheidsgroep A 130, voor B 131, voor C 138, voor D 140, voor E 145 en voor F 146 slagen/min. Volgens de bij het nomogram vermelde beoordelingsnormen mag derhalve voor de belastbaarheidscategorieën A en B tot een bovenmiddelmatige fitheid worden besloten en voor de belastbaarheidscategorieën C tot en met F tot een normale lichamelijke fitheid.

In het bijgevoegde nomogram ontbreken de normen van de oudere leeftijdsgroep. Bij toetsing van de conditie van deze groep met dezelfde lijn van 145 slagen/min. bedroeg de volgens de boven aangegeven procedure berekende hartfrequentie voor groep A 131, voor B 134, voor C 132, voor D 140, voor E 136 en voor F 140 slagen/min. Hieruit mag worden geconcludeerd dat

ook bij de 60-65 jarigen de cardiorespiratoire conditie in het algemeen als normaal tot boven middelmatig is te kwalificeren. Zelfs wanneer men op grond van de observaties uit tabel 4.32 zou aannemen dat bij een zelfde belasting de hartfrequentie van de ouderen tot maximaal 5 slagen/min. lager zou liggen dan 145, dan blijft nog de conclusie gerechtvaardigd dat de oudere havenwerkers in normale tot bovenmiddelmatige conditie zijn. Conclusies van gelijke strekking kunnen worden getrokken wanneer men in tabel 5.17 de gemiddelde hartfrequenties van een aantal beroeps categorieën bij 600 en 900 kpm per minuut vergelijkt met die van de verschillende belastbaarheids categorieën in dit onderzoek.

Voor de totale onderzoekpopulatie blijkt er praktisch geen verschil. Duidelijk is ook hier dat bij de belastbaarheids categorie A en voor de 60-69 jarigen eveneens bij B en C van een bovenmiddelmatige conditie mag worden gesproken.

Deze is vergelijkbaar met die van ondergronds werkende mijnwerkers en smelterij-werkers in de leeftijd van 50-59 jaar en voor de klasse van 60-69 jaar met die van werkers in een timmer- en papierfabriek ^{5.22}.

Vergelijking van de conditie van de onderzochte havenwerkers met de door I. Åstrand ^{5.11} beschreven Stockholmse brouwerijwerkers aan de hand van maximale hartfrequentie en daarbij behorende uitwendige belasting, leidt tot de volgende resultaten. Irma Åstrand vond in beide vergelijkbare leeftijdsklassen een maximale hartfrequentie van 158 slagen/min. en een maximale uitwendige belasting van 177 Watt respectievelijk 157 Watt. Uit tabel 4.32 blijkt voor de groep van 55-59 jaar voor de belastbaarheids categorieën A, B en C uit de relatie van hartfrequenties en uitwendige belasting een minder goede conditie dan bij de Zweedse brouwerijwerkers. Voor de belastbaarheids categorieën D, E en F is dit verschil veel groter.

Bij de leeftijdsklasse van 60-64 jaar blijkt voor categorieën A en B uit de relatie tussen hartfrequentie en behaald aantal Watts dat zij waarschijnlijk in betere conditie zijn dan de Zweedse brouwerijwerkers.

Daarentegen zijn ook hier weer de categorieën D, E en F duidelijk minder fit. Timmers ^{2.26} vermeldt voor zijn groep van 55-59 jaar, die maximaal heeft gefietst, een maximale hartfrequentie van 152 slagen/min. bij 161 Watt en bij 60-64 jarigen van 139 slagen/min. bij 140 Watt.

Deze waarden komen overeen met die van belastbaarheids categorie A uit dit onderzoek (zie tabel 4.32). De havenwerkers van 60-64 jaar (categorie A) hebben echter een aanzienlijk hogere — submaximale — prestatie op de ergometerfiets geleverd dan de even oude door Timmers onderzochte mannen.

Systolische bloeddruk tijdens inspanning

Bij de indirecte bloeddrukmeting tijdens inspanning gelden dezelfde storende invloeden als voor de bloeddrukmeting in rust zijn aangegeven.

Een extra factor is verder dat tijdens inspanning vaak vele bijgeruisen door de stethoscoop hoorbaar zijn.

Wesseling^{5,12}, die de indirecte bloeddrukmeting tijdens inspanning in zijn proefschrift met de directe (intra-arteriële) meetmethode heeft vergeleken, vond geen vaste relatie tussen de resultaten behalve dat stijging van de systolische bloeddruk gemeten met één methode ook een stijging laat zien bij de andere. De spreiding van de verschillen tussen de waarnemingen met beide methoden is groot. In rust worden bij een omgevingstemperatuur van 20 graden of hoger verschillen tot maximaal 20 mm Hg opgegeven. Deze nemen nog toe bij inspanning tot maximaal 31 mm Hg. De gemiddelde verschillen bij 20 graden omgevingstemperatuur zijn 9 mm Hg in rust en 12 mm Hg bij 45 Watt, dus bij matige inspanning. De direct gemeten bloeddruk is daarbij steeds hoger dan de indirect gemeten bloeddruk. Wesseling concludeert dat de directe meetmethode weliswaar in fysiologische zin de juiste druk in de arteria brachialis weergeeft, maar dat er een duidelijke beïnvloeding van deze druk door de meetomstandigheden, voorbereidingen en de apparatuur bestaat. Hierdoor kan een belangrijk storend effect optreden in de resultaten. Om deze reden concludeert Wesseling dan ook dat de indirecte methode voor bloeddrukmeting niet „slechter” is dan de directe en derhalve met zijn meetfouten aanvaard dient te worden.

Als gevolg hiervan is bij het onderhavige onderzoek bijzondere aandacht besteed aan de standaardisering van de meetmethode, de wijze van aanbrengen van manchet en stethoscoop, alsmede aan de snelheid waarmee de kwikkolom daalt. Voorts zijn alle bloeddrukken tijdens inspanning door dezelfde persoon gemeten. Desondanks zal het duidelijk zijn dat verschillen van enkele millimeters Hg statistisch geen belangrijke waarde kunnen hebben. Als illustratie van de problematiek rondom de meting kan het volgende dienen.

De gemiddelde bloeddruk in beide leeftijdsklassen voor alle belastbaarheidscategorieën was in de derde minuut rust voorafgaande aan de inspanning enkele, tot zelfs 8 mm Hg hoger dan de bloeddruk in de 8e minuut van de herstelfase (tabel 4.33). Dit verschil kan wijzen op de grote invloed van psychische factoren zoals anticipatie op de bloeddruk, of verklaard worden door een vegetatieve adaptatie na de inspanning. De oorzaak van dit verschijnsel is niet zeker aan te geven. Tijdens zware inspanning van de belastbaarheidsgroepen A en B (goede conditie) is de bloeddruk bij de jongere categorie gemiddeld lager

dan bij de oudere 5 jaarsklasse, terwijl de hartfrequenties bij 135 respectievelijk 165 Watt praktisch op hetzelfde niveau liggen. Dit komt overeen met de mening van Zielhuis ^{2.8} dat ouderen dezelfde uitwendige arbeid met een hogere bloeddruk verrichten dan jongeren. Bij groepen met een lagere belastbaarheid of bij lagere belastingen, is dit onderscheid niet opgemerkt.

De herstelneiging van de bloeddruk (het verschil tussen de bloeddruk in de laatste minuut van de inspanning en de achtste minuut van de herstelperiode) ligt bij de belastbaarheids categorieën met een relatief lage belastbaarheid (E en F) beduidend lager dan bij de groepen A, B, C en D (tabel 5.18). Deze bevinding bevestigt nogmaals de goede cardiovasculaire condities van de groepen A tot en met D.

Slechts bij de belastbaarheids categorie A en B (groep van 55-59 jaar) benaderen de gemiddelde bloeddrukken gemeten bij 75 Watt de verwachtingswaarde (vergelijk hiertoe het door Zielhuis opgestelde nomogram in figuur 2.8 met de waarden van de systolische bloeddruk in tabel 4.33). Bij de categorieën C tot en met F liggen deze waarden hoger. In de leeftijdsklasse van 60-64 jaar ligt de gemeten systolische bloeddruk daarentegen voor alle belastbaarheids categorieën gelijk aan de norm of zelfs lager. Het bleek niet mogelijk deze waarden te vergelijken met de door Timmers ^{2.26} onderzochte populatie omdat in die studie het vóórkomen van een systolische bloeddruk hoger dan 220 mm Hg tijdens de inspanning juist als criterium voor beëindiging van de fietsproef werd gebruikt.

Bij de havenwerkers is echter 280 mm Hg als absolute grenswaarde gehanteerd. Dergelijke hoge drukken zijn bij 7 individuen tijdens inspanning gevonden. Cumming ^{2.32} vond bij 65 mannen tussen 56 en 60 jaar tijdens submaximale inspanning als gemiddelde systolische bloeddruk 209 mm Hg en bij 30 mannen van 61-65 jaar 206 mm Hg. De bijbehorende gemiddelde hartfrequenties waren respectievelijk 145 en 139 slagen per minuut. Bij de Rotterdamse havenwerkers waren de systolische bloeddrukwaarden bij vergelijkbare hartfrequentie voor de verschillende groepen 3 tot 11 mm Hg hoger.

Inspannings-ECG

Het was een onverwachte bevinding dat hier tussen de beide 5 jaarsklassen geen verschil in prevalentie van ischaemische afwijkingen bestond. Immers bij toenemende leeftijd zou men een hoger aantal afwijkingen hebben kunnen verwachten.

De soort van ischaemische afwijkingen verschilt echter wel. Zo vindt men relatief meer ischaemische afwijkingen van het ST-T segment bij de jongeren, terwijl bij de ouderen relatief vaker T-top veranderingen en ventriculaire extrasystolen een rol spelen.

Zoals eerder vermeld is echter vergelijking van het inspannings-ECG met dat van andere groeperingen beïnvloed door verschillen in de volgende factoren: inspanningsniveau van de verrichte test; elektrodenplaatsing; afleidingen; tijdstippen waarop het ECG werd waargenomen c.q. geregistreerd en beoordelingscriteria van het inspannings-ECG. Het feit dat verschillen in ieder van deze factoren een verklaring voor afwijkende prevalenties kunnen geven wordt door veel auteurs onderschat.

Wanneer Timmers ^{2.26} op 293 inspannings-ECG's 23 gevallen (7,9 %) vermeldt met voor ischaemie verdachte ST-dalingen, 3 gevallen (1,0 %) van voor ischaemie verdachte multifocale extrasystolie en 39 gevallen (13,3 %) met verlaagd ST-segment zonder verlengd QX/QT quotiënt of één à twee minuten aanhoudende reeksen van extrasystolen, dan zouden deze cijfers een lagere prevalentie van ischaemische ECG afwijkingen in de door hem onderzochte groep betekenen vergeleken met de Rotterdamse havenwerkers. Echter behalve met de bovenvermelde factoren, kan het verschil worden verklaard door het feit dat de prevalentie bij Timmers niet werd gedifferentieerd volgens 5 jaarsklassen, terwijl de leeftijdsgrenzen tussen de 20 en 64 jaar lagen.

Irma Åstrand ^{5.13} meldt in haar onderzoek bij 27 arbeiders van 55-59 jaar en 8 tussen 60 en 64 jaar van een Stockholmse brouwerij dat bij de inspanningstest in de lagere leeftijdsklasse in 37 % het ECG mogelijk afwijkend en in 18,5 % zeker afwijkend was. Bij de 8 ouderen werden deze afwijkingen voor elke indeling bij 3 personen waargenomen.

Het feit dat 6 van de 8 ouderen ECG-afwijkingen vertoonden lijkt relatief zeer hoog.

Åstrand gebruikte echter de standaardafleidingen 1, 2 en 3 en de precordiale afleidingen CR1, CR2, CR4, CR5 en CR7 en als criterium voor de ECG-classificatie de „algemene ervaring in het Karolinska ziekenhuis” zonder nadere omschrijving. Daarnaast is het aantal onderzochten zeer klein. Een zinvolle vergelijking tussen de beide studies is derhalve niet mogelijk.

Cumming et al. ^{2.32} vonden bij 10 van de 65 mannen (15 %) in de leeftijd van 50-60 jaar en bij 11 van de 30 mannen van 61-65 jaar (37,5 %) een abnormaal inspannings-ECG. Als afleiding was hier CM₅ gebruikt. De criteria voor ischaemie correspondeerden met de „ischaemische ST-segment depressies” typen 1 en 2 en het „slowly ascending” type 1 van Punsar, Pyörälä en Siltanen (zie figuur 2.15).

De proefpersonen in het onderzoek van Cumming waren allen ambtenaren van de stad Winnipeg in de administratieve en de niet-administratieve sector. In het algemeen mag derhalve worden geconcludeerd dat bij een zware inspanningstest ook door anderen een hoge prevalentie van abnormale ECG's bij oudere werknemers is gevonden.

Tenslotte zijn in tabel 5.19 de prevalenties van verschillende ischaemische ECG veranderingen tijdens het inspanningsonderzoek voor de leeftijdsklasse van 55-59 jaar weergegeven. De gegevens komen uit de eerder vermelde zeer uitgebreide „zeven landen studie” van Keys en medewerkers ^{2,80}, verkregen met een enkelvoudige step-test met een staphoogte van 30 cm. Twintig maal per minuut op en afstappen gedurende drie achtereenvolgende minuten vormde de inspanning. Het ECG werd geregistreerd in liggende houding 30 seconden tot 1 minuut na afloop van de step-test. Als afleidingen zijn gebruikt de standaardafleiding 1 en 2, AVL, AVF en de precordiale afleidingen V₃, V₄, V₅ en V₆. Zo er veranderingen werden gezien is het ECG in de derde of vierde minuut van de herstelfase herhaald. Ofschoon verschillen in prevalentie tussen vergelijkbare ischaemische veranderingen zeer groot zijn, zijn zij goed verklaarbaar door het verschil in de aard van de inspanning en door het tijdstip waarop in de „zeven landen studie” het ECG werd geregistreerd. In de Rotterdamse studie werd namelijk waargenomen dat verschillende ischaemische afwijkingen pas in de derde of vierde minuut van de herstelfase voor het eerst ontstonden of zich slechts voorbijgaand tijdens de inspanning manifesteerden. De conclusie lijkt gerechtvaardigd dat een exacte vergelijking van het inspannings-ECG van de Rotterdamse havenwerkers met dat van elders onderzochte groepen niet mogelijk is, ten gevolge van verschillen voornamelijk in leeftijd, methodiek en beoordelingscriteria.

Samenhang rust- en inspannings-ECG

Er bestaat een relatief hoge prevalentie van ischaemische veranderingen op het inspannings-ECG bij diegenen van wie het ECG in rust aan de criteria voor linker ventrikel hypertrofie volgens de Minnesota code (verhoogde voltages zonder ST-segment veranderingen) voldoet. Dit gegeven is niet in de literatuur vermeld gevonden. Wel geeft Kannel ^{5,5} in de Framingham studie aan dat mannen in de leeftijdsklasse van 55-62 jaar met een dergelijk ECG-beeld in rust (possible LVH) een met een factor 1,4 verhoogd sterfterisico hadden ten opzichte van het standaard risico. Het sterfterisico was in deze Framingham studie bij dezelfde leeftijdsgroep 2,4 maal zo groot wanneer, behalve de voltage criteria van linker ventrikel hypertrofie ook nog ST-T afwijkingen aanwezig waren (definite LVH). Ook vond Kannel ^{5,5} bij onderzochten van 55-62 jaar met possible LVH dat de morbiditeitskans op coronaire hartaandoeningen met een factor 1.43 verhoogd was. Het lijkt dus alsof de electrocardiografische diagnose LVH op grond van voltage criteria een belangrijke voorspellende waarde heeft, niet alleen ten aanzien van de verwachting voor een abnormaal inspannings-

ECG maar ook voor een vroegtijdig voorkomen van coronaire aandoeningen.

Hughenoltz et al.^{5,48} toonden in 1968 het verband aan tussen electrocardiografische voltage criteria (R-toppen) in de orthogonale XYZ afleidingen enerzijds en intraventriculaire wanddikte en gewicht van de linker ventrikel anderzijds.

De samenhang van voltage criteria in het rust-ECG met hypertrofie van de linker ventrikel, ischaemische ECG-afwijkingen bij inspanning en een verhoogd morbiditeits- en mortaliteitspatroon aan ischaemische hartziekten loopt parallel aan die tussen de bloeddruk en bovengenoemde grootheden. Dientengevolge is in dit onderzoek het verband tussen de voltage criteria (Minnesota code 3-1 en 3-3) en de bloeddruk nagegaan.

Tussen systolische bloeddruk en voltage criteria bleek een positieve samenhang te bestaan, hetgeen blijkt uit onderstaande tabel.

Prevalence of "possible" LVH (Minnesota code 3-1, 3-3) related to systolic blood pressure

Systolic bloodpressure	age in years			
	55-59		60-64	
	n	LVH %	n	LVH %
≤159 mm Hg	184	9.2	176	10.8
160—179 mm Hg	51	19.6	47	23.4
≥180 mm Hg	16	37.5	29	34.5

Een minder duidelijke samenhang bleek te bestaan tussen de voltage criteria en de diastolische bloeddruk.

In de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar bleken de prevalenties van voltage criteria bij mannen met een diastolische bloeddruk 4e fase van 100 mm Hg of hoger 1,5 respectievelijk 2,2 maal zo hoog als van degenen met een lagere diastolische druk.

Voorts blijkt uit deze Rotterdamse studie dat, wanneer men naast de Minnesota code mede gebruik maakt van de rechtsdraaiing van de T-vector in het horizontale vlak — gegeven in de unipolaire precordiale afleidingen door een hogere T-top in V_1 dan in V_6 — de voorspelbaarheid van ischaemische ECG veranderingen bij inspanning nog toeneemt. Gemeten met gebruikmaking van dit criterium treedt in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar volgens de index of merit een verbetering met

een factor 2,8 respectievelijk 2,2 op. De diagnostische waarde van dit criterium als zeer vroeg teken van (ischaemische) myocardaandoeningen werd ook reeds door De Weyn et al.^{5,45} in een populatie van ziekenhuispatiënten aangetoond. Ofschoon de voorspelbaarheid zelfs met gebruikmaking van dit criterium nog niet indrukwekkend groot is, lijkt een verdere klinische evaluatie van het criterium als predictor aangewezen, te meer daar in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar 74 % respectievelijk 66 % van degenen bij wie dit als enige verdachte teken in het rust-ECG aanwezig was een ischaemie bij inspanning vertoonden.

Bloeddruk, lipiden en ischaemie bij inspanning

De positieve samenhang tussen het niveau van de systolische bloeddruk en de prevalentie van ischaemische veranderingen op het inspannings-ECG is eveneens gevonden door Keys et al.^{2,80} en door Cumming et al.^{2,32}.

De door Cumming^{2,32} aangeduide positieve samenhang tussen verhoogd cholesterolgehalte en ischaemie bij inspanning is echter bij de havenwerkers evenals in de „zeven landen studie”^{2,80} niet bevestigd.

5.4 Implicaties van dit onderzoek voor de onderzochte populatie

Als uitgangspunt bij dit op basis van vrijwilligheid uitgevoerde onderzoek gold, dat de onderzochte op geen enkele manier schade zou mogen ondervinden van zijn deelname.

Dit principe had directe consequenties voor de 166 individuen bij wie het medisch onverantwoord was om gezien de gevonden afwijkingen zonder verandering van de werklast verder te werken. Voor al deze mensen was de financiële opvang voldoende gewaarborgd in het kader van de sociale wetgeving (Ziektewet, Wet op de Arbeidsongeschiktheid), terwijl taakaanpassing voor 107 van hen mogelijk bleek door plaatsing in lichtere werkzaamheden. Omdat deze — zoals in juni 1970 door de werkgroep taakherstructurering werd gevonden — 15 % van het totale pakket van het havenwerk uitmaakten, waren voldoende plaatsingsmogelijkheden in „lichter werk” voor praktisch alle werknemers van 60 jaar en ouder alsmede voor allen die dit op medische indicatie nodig hadden aanwezig.

Wel bleek het moeilijk om de beschikbare lichte werkzaamheden tot een in de praktijk hanteerbaar pakket samen te bundelen. Zo bleek bij het algemene stuwadoorswerk in de operationele sfeer

naast het reeds aanwezige dekgestwerk slechts één lichter arbeidspakket te formeren, bestaande uit het aan- en afhoeken van hijsen met incidenteel licht expeditiewerk. In andere sectoren van het havenbedrijf betekende een aangepaste functie veelal een overgang naar een geheel andere functie. Dankzij de sociale verzekeringswetten kon in alle gevallen waarbij de functie op medische indicatie is aangepast, het oorspronkelijke inkomensniveau van de betrokkenen praktisch worden gehandhaafd.

Ondanks het feit dat het aangepaste werk beduidend lichter is dan het havenwerkpakket in zijn volle omvang, voldoet het nog niet aan de eisen die Aling ^{5.19} stelt met betrekking tot optimale werkomstandigheden voor oudere arbeiders. Aling beveelt aan geen werk te laten verrichten waarbij veel bukken, rekken en zwaar tillen noodzakelijk is. Hij raadt af om te veel bovenshands te tillen, te lang achtereen te staan en om zwaar werk, dan wel werk in een hoog tempo te verrichten. Ook werk waarbij het gevaar bestaat van vallen of struikelen of werk waarbij langdurig gebruik van bepaalde spieren noodzakelijk is, werd door hem ongunstig geacht. In feite komen het dekgestwerk en het aan- en afhoeken meer aan deze eisen tegemoet dan het lichte expeditiewerk. Om deze reden is dit laatste onderdeel van het lichtere werkpakket dan ook minder preferabel dan de beide eerstgenoemde. Men dient hierbij echter wel de in paragraaf 5.1 beschreven selectie te memoreren. De oudere havenwerkers zijn een in dit soort werk goed getrainde groep met een vaak bovenmiddelmatig prestatievermogen. Om deze reden is het „lichtere takenpakket” voor hen veel minder bezwaarlijk dan voor een willekeurige man van deze leeftijd. Desondanks zal het duidelijk zijn, dat bij een beduidende teruggang van het lichamelijk prestatievermogen operationele arbeid in de haven niet meer verantwoord is. Bovendien blijkt hieruit, dat een regelmatige bewaking van het evenwicht tussen belasting en belastbaarheid bij allen die wegens minder zware afwijkingen of funktieterruggang in dit aangepaste werkpakket zijn geplaatst noodzakelijk blijft. Ten tijde van het onderzoek waren in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar reeds 2,8 % en 4,0 % van de onderzochten in een aangepaste functie werkzaam (tabel 4.43).

Het verschijnsel dat in tegenstelling tot wat men op grond van de leeftijd zou verwachten het aantal personen in de jongere groep, dat arbeidsgeschikt bleek voor zijn functie, lager is dan bij de ouderen, terwijl het aantal in de jongere groep dat op medische indicatie aangepast werk nodig had relatief hoger is dan in de oudere groep, kan worden verklaard door het feit dat het takenpakket van de boven 60-jarigen door de algemene vrijstelling lichter is dan het takenpakket van de 55-59 jarigen. Op grond van de in dit onderzoek gevonden gegevens mogen in

de leeftijdsklasse van 55-59 jaar en van 60-64 jaar 91 %, respectievelijk 70 % van alle onderzochten arbeidsgeschikt worden geacht voor het „lichtere” takenpakket. Wanneer men beide leeftijdsgroepen beoordeelt voor hetzelfde werk zijn de cijfers namelijk wel in overeenstemming met hetgeen men op grond van het leeftijdseffect mag verwachten. Het aantal onderzochten dat voor operationeel havenwerk volledig arbeidsongeschikt bleek is bij de 60-64 jarigen aanzienlijk hoger dan bij de 55-59 jarigen.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat bij de ouderen een aantal mannen van 63 en 64 jaar, die op grond van hun belastbaarheid en gezondheidstoestand theoretisch slechts geschikt waren voor een nog lichtere functie dan het „lichte operationele takenpakket” als gevolg van de relatief krappe plaatsingsmogelijkheden moesten worden ondergebracht in de categorie „blijvend volledig arbeidsongeschikt”.

Arbeidsongeschiktheid voor het volledige stuwswerk bestond, op grond van cardiovasculaire factoren, in al die gevallen waarbij waarschijnlijke of mogelijke tekenen van ischaemie op het inspannings-ECG zijn aangetoond en bij allen met een specifieke angina pectoris anamnese met eventuele ischaemische afwijkingen in het rust-ECG. Ook ernstige hypertensie was een reden voor arbeidsongeschiktheid ten aanzien van het havenwerk in de volle omvang.

Overwegingen bij deze arbeidsgeschiktheidscriteria zijn geweest dat bij het stuwswerk hoge hartfrequenties bekend zijn en dat de spierbelasting vaak een aanmerkelijke statische component in zich bergt. Hierdoor kunnen in de arbeidssituatie zowel systolisch als diastolisch hogere bloeddrukken verwacht worden dan bij een zelfde hartfrequentie op de ergometerfiets. Vooral wanneer reeds bij een ergometerfietsproef ischaemische veranderingen op het inspannings-ECG optraden, werd het onverantwoord geacht de onderzochten vele malen per dag tijdens hun werk onder omstandigheden te brengen waarin de belasting van het cardiovasculaire systeem zodanig is dat men een overbelasting mag verwachten. Uiteraard blijft ook hier de mogelijkheid aanwezig van een vals positief inspannings-ECG, dat wil zeggen ischaemische veranderingen, niet op basis van een coronair lijden. Aangezien deze situaties echter vooral ontstaan bij neurovegetatieve disregulatie (soldiers heart) ^{5,46} tijdens jongere leeftijd is het vóórkomen van een niet op coronair ziekte berustend positief inspannings-ECG onwaarschijnlijk.

Het al dan niet accepteren van het risico van een ingreep in het arbeidzame leven van een man op grond van een vals positief ECG hangt verder samen met de mogelijke schade die aan de betrokkene door de gevolgen hiervan zou kunnen worden toegebracht. Er bleek geen gevaar ten aanzien van de sociale con-

sequenties, terwijl de mogelijkheid van angst voor- of afwijzing van de bevindingen zo veel mogelijk is voorkómen door in een persoonlijk gesprek met de betrokkenen de consequenties uitvoerig te bezien. De ervaring met deze procedure is zodanig, dat de kans op een onterechte ingreep in het beroepsleven van de onderzochte zeer klein wordt geacht. Voorts is een uitvoerig overzicht van de onderzoekresultaten aan de huisarts gezonden. Bij duidelijk abnormale bevindingen zijn de onderzochten voor behandeling naar de huisarts verwezen, terwijl bij verhoogde risicofactoren een interventie-advies direct aan de betrokkene is gegeven. De resultaten van het herhalingsonderzoek na interventie vallen buiten het kader van deze beschrijving en zullen elders ^{5,24} worden gepubliceerd.

5.5 Enkele kritische nabeschouwingen

Onderzochte personen

De keuze van de onderzoekpopulatie is bepaald op bedrijfsgeneeskundige gronden. Gekozen is die leeftijdsgroep waarbij men de hoogste prevalenties van afwijkingen kan verwachten. Binnen deze leeftijdsgroep is bij degenen die in functies met zware lichamelijke inspanning werkzaam waren tevens een onderzoek bij inspanning verricht, daar onder hen de kans op werken tot schade van de gezondheid, bij aanwezigheid van — vooral coronaire — pathologie zeker niet denkbeeldig is. Het COPIH onderzoek is hier toegepast in een populatie waar de primaire preventie van ischaemische hartziekten een slechts bescheiden rol kan spelen ten opzichte van de secundaire en tertiaire preventie. De gestandaardiseerde onderzoekopzet volgens COPIH is ook in dit kader zeer nuttig gebleken.

Standaardisering

Opgemerkt dient te worden dat een hoge mate van standaardisering ongetwijfeld zeer vele voordelen maar ook enkele nadelen met zich meebrengt. Een probleem bijvoorbeeld vormen altijd die gevallen waarvan klachten of afwijkingen wel een klinisch specifiek beeld geven, maar niet zijn te vangen in het kader van de gestandaardiseerde classificatie. Zo zijn in deze studie enkele gevallen bekend van borstklachten welke volgens de gestandaardiseerde waarderingsmethoden als aspecifiek moesten worden aangeduid, terwijl de klinische indruk een „echte” angina pectoris deed vermoeden. Bij hen werden bovendien duidelijke ischaemische ECG veranderingen tijdens inspanning waargeno-

men. Een analoog bezwaar geldt ten aanzien van claudicatio intermittensklachten die veel minder vaak specifiek zijn vermeld dan te verwachten viel op grond van de afwezigheid van arteriële pulsaties. Ook de gestandaardiseerde beoordeling van het rust-ECG volgens de Minnesota code dekt niet alle klinisch relevante veranderingen, zoals duidelijk mag zijn uit hetgeen beschreven is ten aanzien van de rechtsverschuiving in het horizontale vlak van de T-top vector, welk criterium niet hierin is opgenomen. Toch mag het nut van een streng gestandaardiseerde opzet van onderzoek niet worden onderschat, hoe sprekend ook de tekortkomingen hiervan in enkele individuele gevallen ook mogen zijn. Doordat met verschillende onafhankelijke onderzoeksmethoden wordt gescreend is de kans op een vals negatieve uitkomst ten gevolge van de standaardisering in één der methoden zeker aanwezig. De kans dat dit verschijnsel binnen één individu ten aanzien van alle onderzoeksmethoden zal optreden is echter miniem.

Vragenlijst

Ten aanzien van de gebruikte vragenlijst kunnen de volgende bemerkingen worden gemaakt. In verband met de internationale vergelijkbaarheid is het een belemmering dat de in het onderdeel *respiratoire klachten* opgenomen vragen niet zoals bij het Consultatie Bureau Project geheel gelijk zijn aan de corresponderende vragen van de E.G.K.S. lijst.

Andere bemerkingen over de vragenlijst hebben betrekking op het gebruikte scoresysteem en zullen in dit verband worden behandeld. De aanvullende vragenlijst in de arbeidssituatie is een hanteerbaar en relatief nuttig detectieinstrument gebleken.

Meetmethoden

De *bloeddrukmeting* in rust is dankzij de toegepaste standaardisering vergelijkbaar met die in andere onderzoeken. Misschien is door afronding van de meetwaarden op 0 en 5 mm Hg een iets hogere prevalentie van hypertensie gevonden dan bij notatie op 1 mm Hg nauwkeurig het geval was geweest. Uit tabel 5.7 blijkt echter dat dit niet tot extremen heeft geleid.

De *biochemische bepalingen* zijn uitgevoerd in het „nuchtere bloed”. Een belangrijke steun bij de verwezenlijking hiervan is de afname van het bloed voor biochemisch onderzoek op de ochtend aansluitend aan de screening. Hierdoor konden de *voorschriften voor het nuchter blijven* persoonlijk aan de betrokkene uitgereikt worden met, indien nodig, een mondelinge toelichting. Ten aanzien van laatstgenoemde voorschriften valt op te merken dat zij weinig genuanceerd zijn. Dit is met opzet gedaan om verwarring te voorkomen. Het tijdstip van waar af niets meer mag worden gebruikt ligt misschien wat laat (22.00 uur 's avonds). De vrees bestond echter dat een vroeger tijdstip

in het gedrang zou komen daar een groot deel van de onderzochte populatie uit pendelaars bestaat.

De vergelijkbaarheid van de gevonden *cholesterol*waarden zou betrouwbaarder zijn geweest indien regelmatig vergelijkende metingen tussen het bepalend laboratorium en andere (eventueel referentie) laboratoria hadden plaatsgevonden. Dit is echter niet geschied.

De *totaal lipiden* bieden in dit onderzoek bij deze leeftijdsgroep weinig extra informatie. Het verdient overweging deze bepaling in de toekomst weg te laten of te vervangen door een andere meer informatie biedende bepaling.

De uitvoering van de *inspanningsproef* nam relatief veel tijd in beslag. Hoewel bij onderzoek op grotere schaal een korter durende inspanningsproef misschien zou zijn te prefereren, dient te worden bedacht dat de voorbereiding en de nazorg van het inspanningsonderzoek steeds een 20-tal minuten bedraagt. Aan de uitwendige belasting van de inspanningsproef moeten voor een oudere populatie die regelmatig zwaar werk verricht de volgende eisen worden gesteld:

- de beginbelasting mag niet te hoog zijn of te snel stijgen in verband met de — soms onvermoede — ernstige pathologie;
- de eindbelasting moet hoog genoeg zijn om een hartfrequentieniveau te kunnen veroorzaken, overeenkomend met dat tijdens de piekbelastingen in het werk.

Hoewel de toegepaste afleidingen en beoordelingscriteria van het *inspannings-ECG* ter discussie staan mag worden gesteld dat deze aansluiten bij hetgeen internationaal gebruikelijk is. Wanneer dit soort onderzoek in de toekomst op grotere schaal plaats vindt, zal een systeem van ECG-afleidingen dat geschikt is voor geautomatiseerde analyse, zoals het orthogonale XYZ systeem, mogelijk voordelen hebben boven het thans gebruikte. Een nader argument hiervoor is het feit dat Ascoop et al.^{2,99} beschrijven, dat de ECG afleidingen volgens het Frank systeem bij inspanning een betere detectie van het coronair lijden geven dan de scalaire afleidingen CM₅, CC₅ en CB₅.

Verwerking der gegevens

Zoals reeds eerder vermeld bestaan er bedenkingen tegen de indeling van de risicofactoren in de categorieën normaal, borderline en abnormaal. Het is niet uitgesloten dat een risicoscorings-systeem waarin de meetwaarden zelf meer direct dan volgens bovengenoemde indeling in drieën zijn opgenomen, een betere samenhang met de aangetroffen afwijkingen zal bewerkstelligen. Wat de afzonderlijke onderdelen aangaat is de waardering van de borstklachten volgens COPIH wel zeer sterk gedifferentieerd.

Deze sterke differentiatie is in een onderzoek van een omvang zoals hier is verricht niet erg bruikbaar gebleken voor epidemiologische verwerking door de zeer lage prevalenties van bepaalde codes.

De waardering van de borstklachten volgens de WHO procedure is in vele opzichten zinvol. Als bezwaar kan echter worden aangemerkt dat bij deze waardering uitsluitend de reactie op inspanning is betrokken en niet de reacties op temperatuurwisselingen, zoals overgang van warmte naar koude, emoties e.d.

De huidige codering van de *claudicatio intermittens* heeft als bezwaar dat deze tamelijk veel onindeelbare combinaties oplevert. De prevalentie hiervan bedroeg in deze studie in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar 7 % respectievelijk 17,5 %.

De *COPDH* rookscore is voor vergelijking met niet-COPDH studies onhandig omdat hierin het actuele rookpatroon niet apart tot uitdrukking komt. De indruk bestaat echter dat, juist in deze tijd waarin veranderingen van het rookpatroon bij veel onderzochten worden aangegeven, een inzicht in het rookpatroon in het verleden niet kan worden gemist.

De score van *diabetes mellitus* is samengesteld uit een meetwaarde en anamnestiche gegevens. Het lijkt beter om anamnese en meetwaarde — analoog aan de bloeddruk — in afzonderlijke scores onder te brengen.

Voor de codering van het *relatieve lichaamsgewicht* bleken de indexen van BROCA en van QUETELET tot dezelfde conclusies te voeren.

☐ *Stuwer-dek geeft met handsignalen aanwijzingen aan de kraanmachinist*



Hoofdstuk 6

Samenvatting

Aanleiding, doel en opzet

AANLEIDING tot het hier beschreven onderzoek was de vraag of het verantwoord is de oudere havenwerker tot aan zijn pensionering op 65-jarige leeftijd nog dezelfde zware arbeid te laten verrichten die hij in zijn jongere jaren uitvoerde. Daar bij de begeleiding van de oudere havenwerker de maatregelen voor de handhaving van het evenwicht tussen de arbeidsbelasting en belastbaarheid in twee groepen uiteenvallen, de algemene structurele en de individuele maatregelen, wordt een nader onderzoek ingesteld naar de toepassingsmogelijkheden van beide categorieën in de haven.

In het kader van de algemene maatregelen is eerst de algemene vrijstelling van zware lichamelijke arbeid voor werknemers van 60 jaar en ouder besproken. Voorts is gewezen op het feit dat verlaging van de pensioengerechtigde leeftijd binnen het huidige bestel niet mogelijk is zonder vergaande vermindering van het pensioenbedrag of verhoging van de pensioenpremie. Afgezien van deze reden was het vooral op grond van de grote inter-individuele verschillen met betrekking tot gezondheid en conditie duidelijk, dat *individuele* maatregelen de meest doelmatige benadering van de problematiek zouden vormen. Het hier beschreven onderzoek richtte zich derhalve op persoonlijke maatregelen die in het kader van de begeleiding van de oudere werknemers te overwegen waren.

Het onderzoek is verricht op de Bedrijfsgeneeskundige Dienst voor de Haven van Rotterdam in de periode januari 1971 tot mei 1972 onder alle werknemers die in januari 1971 vijfenvijftig jaar en ouder en in zware functies in de haven werkzaam waren. Zij zijn persoonlijk uitgenodigd. De betrokkenen zijn in de gelegenheid gesteld in werktijd aan het onderzoek deel te nemen. De deelname was geheel vrijwillig. Bij de introductie van het onderzoek bleek het aanvankelijk noodzakelijk misverstanden bij de kandidaat-deelnemers recht te zetten en het bij velen bestaand wantrouwen tegen de doelstellingen van het onderzoek weg te nemen.

Allereerst is de AARD VAN HET WERK geanalyseerd. Het havenwerk kan worden gekarakteriseerd als tamelijk zware tot zware lichamelijke arbeid met frequent voorkomende piekbelastingen ^{2.101, 2.102} (tabellen 2.17, 2.18, 2.19). Van grote invloed op de fysiologische belasting is onder meer de afstand die de havenwerker met de last moet afleggen (tabellen 2.20, 2.21), de lichaamshouding en de hoogte waarop de last moet worden gestuwd. Een bijzonder belastende component bleek het beklimmen en afdalen van vaak hoge loodrechte ruim- en touwladders om

bij de te verwerken lading te kunnen komen. Omdat deze inspanningen voornamelijk het cardiovasculaire- en respiratoire apparaat belasten, is het onderzoek voornamelijk op deze twee systemen gericht. Derhalve is het opsporen van risicofactoren en van latente afwijkingen, die de functie van het circulatoire en respiratoire apparaat bij de oudere werknemer ongunstig zouden kunnen beïnvloeden, het HOOFDDOEL VAN HET ONDERZOEK. Aangenomen is dat de detectie van deze risicofactoren en afwijkingen een discongruentie tussen de taakbelasting en de lichamelijke belastbaarheid van de betrokkenen vroegtijdig kan signaleren of zelfs voorspellen.

De onderzoekstechnieken zijn zoveel mogelijk gestandaardiseerd, waardoor vergelijking van de resultaten met andere nationale en internationale onderzoeken beter mogelijk is. Zo is bijvoorbeeld de screeningsprocedure, opgesteld door de Commissie Opsporing en Preventie Ischaemische Hartziekten (COPIH), integraal in dit onderzoek overgenomen. Na het opnemen van de uitgebreide anamnese zijn zowel in rust als tijdens inspanning op de ergometerfiets verschillende onderzoeken verricht. Over het algemeen is de volgende ochtend in nuchtere toestand bloed afgenomen voor onderzoek.

De uitslag van het onderzoek is in een persoonlijk gesprek aan de onderzochte medegedeeld, waarbij tevens adviezen ten aanzien van leefwijze, werksituatie en eventueel geïndiceerde behandeling door huisarts en specialist zijn besproken. Voorts gingen alle onderzoekresultaten schriftelijk naar de huisarts. Veranderingen in de arbeidssituatie zijn slechts geëffectueerd indien zij de volledige instemming van de onderzochte hadden. Een vervolgonderzoek is voorbereid en zal te zijner tijd door Schelling worden gepubliceerd.

Alle onderzochte personen zijn geboren in de jaren 1906 tot en met 1916. Na administratieve analyse van deze leeftijdsklasse (55 jaar en ouder) bleken 578 personen actief aan het havenwerk deel te nemen. Van deze groep konden 73 personen niet worden onderzocht om de volgende redenen:

- 44 (7,5 %) waren frequent of langdurig arbeidsongeschikt;
- 20 (3,5 %) weigerden aan dit onderzoek deel te nemen, onder wie 3 (0,5 %) om principieel godsdienstige redenen;
- 9 (1,5 %) konden om uiteenlopende redenen niet onderzocht worden.

De 44 langdurig of frequent arbeidsongeschikten vertoonden een gevarieerd diagnosepatroon.

Van de 505 onderzochte mannen kwamen de gegevens van 503 voor verdere verwerking in aanmerking. Hiervan vielen 251 in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar en 252 in de leeftijdsklasse van

60-64 jaar. De onderzochten waren allen reeds lange tijd in hun functie werkzaam (tabel 3.1). Een groot deel van de onderzochten kwam uit kleinere gemeenten in de provincies Zuid-Holland, Zeeland en Noord-Brabant en zijn dus pendelaars.

De ANAMNESE is opgenomen met behulp van een aantal gestandaardiseerde vragenlijsten. Alle vragen zijn aan de onderzochten mondeling gesteld door speciaal geïnstrueerde enquêteuses. Als vragenlijsten zijn gebruikt: COPIH vragenlijst versie 1971-1972 (bijlage 2) waarin opgenomen de angina pectoris vragen van de WHO en een aanvullende vragenlijst met betrekking tot klachten in de arbeidssituatie (bijlage 3). De lijsten zijn in proefstudies op begrijpelijkheid en bruikbaarheid getoetst.

Als biofysische meetgegevens zijn bepaald: lengte, gewicht, electrocardiogram, systolische en diastolische bloeddruk, expiratoire 1 seconde capaciteit en expiratoire 5 seconden capaciteit, expiratoire vitale capaciteit en peak flow waarde. Voorts is gelet op de aanwezigheid van pulsaties aan de perifere voetarteriën en op varices.

Het electrocardiogram (12 afleidingen) is opgenomen op een driekanalige automatische Hewlett Packard cardiograaf. Aansluitend aan het electrocardiogram is de bloeddruk gemeten met behulp van een Erkameter kwikmanometer. De onderzochte bevond zich hierbij tenminste 5 minuten in liggende houding. De metingen zijn in duplo uitgevoerd, hetgeen tevoren aan de onderzochte werd medegedeeld. Alle bloeddrukwaarden zijn op 5 mm Hg nauwkeurig afgerond. De ventilatoire metingen zijn uitgevoerd met een droge boekspirograaf en de Wright peak flow meter.

De volgende BIOCHEMISCHE BEPALINGEN zijn verricht in bloed dat nuchter is afgenomen:

- haemoglobinegehalte (cyaan haemiglobine HICN-methode);
- bloedbezinkingssnelheid (BSE)
- cholesterolgehalte (Liebermann - Burchert) in serum;
- totaal lipidengehalte (fosfovanilline methode) in serum;
- bloedsuikergehalte (orthotoluidinemethode).

Wanneer bij screening een bloedsuikergehalte van 100 mg% of hoger werd gevonden, is een glucose tolerantietest verricht. Na bloedafname voor bepaling van de nuchtere bloedsuikerwaarde kregen de „patiënten” 1 fles Hycal ($= \pm 106$ gram glucose) te drinken. Zowel nuchter als 1 en 2 uur na belasting zijn de bloedsuikerwaarden uit het capillaire bloed bepaald. De meegebrachte avondurine is gescreend op albumen, glucose en bloed met behulp van de Hemacombistix (Ames).

De cholesterolbepaling is uitgevoerd in het Gaubius Instituut te Leiden. Intern vond een zorgvuldige kwaliteitsbewaking plaats, extern heeft in de betrokken onderzoeksperiode echter geen vergelijking door uitwisseling van monsters met andere laboratoria of met een internationaal referentielaboratorium plaatsgevonden. Verder is bij de biochemische bepaling het COPIH protocol strikt in acht genomen.

Het INSPANNINGSONDERZOEK vond plaats op een ergometerfiets. Alle mannen kregen een trapsgewijs oplopende belasting van aansluitend 15, 45, 75, 105, 135 en 165 Watt. De fasen van 15 tot en met 75 Watt duurden elk 3 minuten, die van 105, 135 en 165 Watt elk 5 minuten (figuur 3.2). Indien hiervoor een indicatie optrad, werd de proef voortijdig beëindigd (tabel 4.30).

Bij het onderzoek zijn nagegaan:

- ECG (afleidingen CM_4 en CM_6), voortdurend zichtbaar op de oscilloscoop en geregistreerd op vaste tijdstippen (zie figuur 3.2);
- hartfrequentie, afgeleid uit het ECG met behulp van een cardi tachometer en continu uitgeschreven tegen de tijd;
- ademhalingscurve, eveneens zichtbaar op de oscilloscoop en tegelijk met het ECG geregistreerd. Uit de geregistreerde ademcurve is later de ademp frequentie berekend;
- bloeddruk. Deze is 1 maal per minuut, bij voorkeur in de laatste 15 seconden, onbloedig gemeten met behulp van een Erkameter waarbij het opompen van de manchet plaats vond via een druksysteem met droge stikstof;
- maximaal verrichte belasting.

Bij de VERWERKING VAN DE GEGEVENS komt in de eerste plaats het electrocardiogram aan de orde. Het ECG in rust is volgens de Minnesota code gecodeerd (bijlage 5). Klinisch vond dubbele beoordeling plaats; voorafgaand aan het inspanningsonderzoek door de auteur, later door de cardioloog Prof. Dr. A. C. Arntzenius. Het ECG tijdens de inspanning en de herstelfase is op eenzelfde wijze dubbel beoordeeld.

De inspannings-ECG's zijn gecodeerd volgens de indeling: geen afwijkingen, mogelijke ischaemie, waarschijnlijke ischaemie, andere afwijkingen.

Tot waarschijnlijke (probable) ischaemie zijn gerekend:

- veranderingen van het ST-segment tot criterium 4-1 of 4-2 van de Minnesota code;

- veranderingen van de T-top tot criterium 5-1 of 5-2 van de Minnesota code;
- atrioventriculaire geleidingsverandering tot 2e of 3e graads block;
- intraventriculaire geleidingsveranderingen tot compleet linker bundeltakblock;
- ventriculaire extrasystolen optredend in frequentie van meer dan 1 op 4, series ventriculaire extrasystolen van twee of meer achtereen of ventriculaire tachycardie.

Tot mogelijke (possible) ischaemie zijn gerekend:

- veranderingen van het ST-segment tot criterium van 4-3 of 4-4 van de Minnesota code;
- overgang van negatieve in positieve T-toppen;
- veranderingen van de atrioventriculaire geleiding tot 1e graads block;
- verbreding van het QRS-complex van 0,10 tot 0,12 seconde;
- ventriculaire extrasystolen in frequenties van 1 op 10 tot 1 op 4;
- niet fasische sinusaritmie.

Onder andere afwijkingen zijn gerangschikt:

- andere ST-segment veranderingen dan vermeld bij „waarschijnlijke of mogelijke ischaemie”;
- T-topveranderingen tot criterium 5-3 van de Minnesota code;
- veranderingen tot Wolf Parkinson White syndroom;
- verbreding van het QRS-complex tot minder dan 0,10 seconde;
- ritmeveranderingen anders dan genoemd bij „waarschijnlijke en mogelijke ischaemie”.

De verkregen individuele onderzoeksgegevens uit het COPIH programma zijn volgens de voorschriften van COPIH via een computer verwerkt tot een risicoprofiel. Tenslotte zijn de mogelijkheden voor aangepast werk in de haven beschreven, waarbij tevens de criteria voor arbeidsongeschiktheid zijn behandeld.

Populatie

De onderzochte groep havenwerkers is niet representatief voor de Nederlandse mannen van dezelfde leeftijd om de volgende vier redenen:

- Ten eerste moet worden aangenomen dat autoselectie van de populatie plaats vindt via de beroepskeuze;
- ten tweede vindt selectie plaats bij de aanstellingskeuring;
- in de derde plaats hebben de meeste onderzochten blij gegeven in staat te zijn het zware havenwerk jarenlang vol te houden;
- ten vierde mag op grond van deze bevinding en de bij het werk aangetroffen hartfrequenties een zeker trainingseffect van het zware havenwerk worden aangenomen dat op vele aspecten van de conditie van invloed is.

Evenmin mag de onderzochte — in functies met zware lichamelijke inspanning werkzame — populatie representatief worden geacht voor de havenbevolking van dezelfde leeftijd. De onderzochte groep maakt hiervan slechts een minderheid uit, terwijl bij hen lagere bloeddruk- en lipidenwaarden gevonden zijn dan bij degenen die in lichtere functies werkzaam zijn (tabel 5.2).

De onderzochte groep havenwerkers mag wel representatief worden geacht voor alle mannen werkzaam in de haven in functies met zware lichamelijke inspanning. Van het totaal bestand van 573 actief werkende mannen tussen 55 en 64 jaar zijn 503 (87 %) onderzocht.

Uit hetgeen bekend is over de niet onderzochten mag men aannemen dat deze de gevonden resultaten niet essentieel zouden hebben beïnvloed indien zij wel waren onderzocht.

Samenvattend kan van de onderzochte groep oudere havenwerkers worden gezegd dat deze zich in gunstige zin onderscheidt ten opzichte van even oude Nederlandse bevolkingsgroepen, door een beter lichamelijk prestatievermogen, door minder afwijkingen in het rust-ECG, een hogere FEV₁ sec. waarde, minder klachten van ernstige dyspnoe en een relatief lagere systolische en diastolische bloeddruk ^{2.10, 2.16, 2.27, 2.80, 5.25}.

Binnen dit onderzoek is voorts gevonden, dat bij groepen mannen de „herstelneiging” van de bloeddruk — het verschil tussen de bloeddruk in de laatste minuut van de inspanning en de achtste minuut van de herstelperiode — afneemt naarmate de conditie, welke is gewaardeerd uit de relatie tussen hartfrequentie en uitwendige arbeid, minder goed wordt.

Dit relatief gunstige beeld valt te verwachten bij een geselecteerde en getrainde populatie zoals de onderzochte havenwerkers. Juist daarom is het in absolute zin grote aantal ischaemische afwijkingen opvallend dat op het inspannings-ECG werd waargenomen, vooral gezien in het licht van de gunstige invloed van regelmatige inspanning op arteriosclerotische processen, welke

in de literatuur wordt gerapporteerd ^{5.14-17, 5.26-34}. Beantwoording van de vraag in welke mate de reeds genoemde selectieve factoren, al of niet in combinatie, hebben bijgedragen tot de tussen de havenwerkers en andere bevolkingsgroepen gevonden verschillen is binnen dit onderzoek niet goed mogelijk.

Resultaten

De resultaten zijn weergegeven in de tabellen 4.1 tot en met 4.43. De voornaamste bevindingen zijn hier samengevat.

Bij waardering van de BORSTKLACHTEN volgens de COPIH procedure is in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar een prevalentie van angina pectorisklachten gevonden van 16 % respectievelijk 12 %. Bij waardering volgens de WHO voorschriften waren deze cijfers 6,0 % respectievelijk 6,8 %.

Bij angina pectoris COPIH is een specifieke lokalisatie — achter of direct links van het borstbeen, in de hals of in de linker arm — aangegeven in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en van 60-64 jaar in 66 % respectievelijk 46 %. Bij angina pectoris WHO waren deze getallen 71 % en 37 %.

Bij analyse van het ROKEN ALS RISICOFACITOR valt op dat voor beide leeftijdsgroepen het sigarettenverbruik retrospectief-anamnestic afneemt (tabel 4.4). Het gemiddelde verbruik berekend over de totale populatie inclusief de niet-rokers nam het jaar voorafgaande aan de screening af met anderhalve sigaret tot 12,3 respectievelijk 11,3 per dag voor de leeftijdsgroepen van 55-59 en 60-64 jaar. Het gemiddeld verbruik, berekend over de rokers alleen nam in bovengenoemde periode af met 1 sigaret tot 16,3 per dag bij de 55-59 jarigen en met anderhalve sigaret tot 14,8 per dag bij de 60-64 jarigen. In beide leeftijdsgroepen neemt, vergeleken met vroeger, het aantal niet-rokers van sigaretten toe. Over het afgelopen jaar steeg dit aantal van 21 % tot 24 %. Het aantal rokers van 25 sigaretten en meer per dag neemt af. Deze categorie liep in het laatste jaar voorafgaande aan de screening in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar terug van 8,4 % tot 5,2 % respectievelijk van 9,9 % tot 5,6 %. Ook het aantal „niet-rokers alle categorieën” is in beide leeftijdsgroepen toegenomen. Het aantal rokers van sigaren en sigaretten verminderde terwijl daarentegen het aantal rokers van uitsluitend sigaren toenam.

De gemiddelde systolische BLOEDDRUK (liggend) is 145 mm Hg voor de 55-59 jarigen en 149 mm Hg voor de 60-64

jarigen. De mediane bloeddrukklassse is voor beide leeftijds-groepen 140-149 mm Hg.

De gemiddelde diastolische bloeddruk 4e en 5e fase bedraagt voor de leeftijdsklasse van 60-64 jaar respectievelijk 91 en 88 mm Hg en voor de leeftijdsklasse van 55-59 jaar respectievelijk 88 en 86 mm Hg. De mediane klasse van de diastolische bloeddruk 4e fase is voor beide leeftijdsgroepen 90-94 mm Hg. Voor de diastolische bloeddruk 5e fase zijn de mediane klassen in de leeftijdsgroepen van 55-59 jaar en 60-64 jaar: lager dan of gelijk aan 89 mm Hg, respectievelijk 90-94 mm Hg.

In beide leeftijdsgroepen is de systolische bloeddruk bij 26 % respectievelijk 31 % 160 mm Hg of hoger. De diastolische bloeddruk 4e fase (omslagpunt) is in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar bij 17 % respectievelijk 27 % van de onderzochten 100 mm Hg of hoger. De diastolische bloeddruk 5e fase (verdwijnpunt) is in de beide leeftijdsklassen bij 18 % respectievelijk 28 % van de onderzochten 95 mm Hg of hoger.

De gemiddelde waarden van de LONGVENTILATIE zijn voor de leeftijdsgroepen van 55-59 jaar en 60-64 jaar:

FEV 1 sec. 2,78 respectievelijk 2,54 liter. FEV 5 sec. 3,82 en 3,59 liter. Het quotiënt van deze grootheden bedraagt 73 % respectievelijk 70 %. De LENGTE voor beide leeftijdsgroepen 172 cm respectievelijk 171 cm. Het relatieve LICHAAMSGEWICHT vormt in beide leeftijdsgroepen bij meer dan 25 % van de onderzochten een „borderline” of duidelijk verhoogde risicofactor. VARICES komen in beide leeftijdsklassen bij ongeveer een kwart van de onderzochten voor.

In het RUST-ECG zijn aanwijzingen voor mogelijke of waarschijnlijke ischaemie in de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en van 60-64 jaar bij respectievelijk 14 % en 24 % van de onderzochten aanwezig.

Het nuchtere CHOLESTEROLGEHALTE treedt in de onderzochte groep als risicofactor op de voorgrond. In de leeftijdsklassen van 55-59 jaar en 60-64 jaar is deze factor in respectievelijk 21 % en 20 % hoger of gelijk aan 295 mg% (7,7 mmol/l). Het gemiddelde cholesterolgehalte bedraagt voor de beide leeftijdsgroepen respectievelijk 259 mg% (6,7 mmol/l) en 262 mg% (6,8 mmol/l).

De TOTAAL LIPIDEN hebben in de leeftijdsklasse van 55-59 jaar in 27 % van de waarnemingen een waarde van 895 mg% of meer. Dit is bij de 60-64 jarigen in 24 % het geval. De gemiddelde waarden voor beide leeftijdsklassen zijn respectievelijk 807 mg% en 788 mg%.

Uit een *voedingsenquête* bij 24 niet door het onderzoek beïnvloede havenwerkers zijn calorie-opname en cholesterolgebruik

te hoog gebleken. De voeding is relatief vet met weinig meervoudig onverzadigde vetzuren. De dagelijkse consumptie van calcium en vitaminen B liet in deze steekproef te wensen over. De gemiddelde en mediane BLOEDSUIKERWAARDEN (nuchter) voor de leeftijdsklasse van 55-59 jaar bedragen respectievelijk 4,7 mmol/l (85 mg%) en 4,6 mmol/l (83 mg%) en voor de leeftijdsklasse van 60-64 jaar respectievelijk 4,8 mmol/l (86 mg%) en 4,7 mmol/l (85 mg%). In de onderzochte groep waren 6 personen (1,2 %) tevoren als diabeticus bekend. Bij 44 van de overige onderzochten is op verschillende indicaties een glucose tolerantietest (G.T.T.) verricht.

Hiervan kunnen, afhankelijk van de gehanteerde criteria, 21 tot 37 als afwijkend worden beschouwd. Dit betekent op de gehele onderzoekpopulatie een prevalentie van afwijkende G.T.T.'s van 4,2 % tot 7,4 %, exclusief de reeds bekende diabetici (1,2 %). Bij een nuchtere bloedsuikerwaarde van 7,0 mmol/l (126 mg%) of hoger bleek de glucose tolerantietest in alle gevallen verdacht of karakteristiek voor het bestaan van diabetes mellitus.

De CONDITIE van de onderzochte groep mag uit de relatie van de behaalde hartfrequentie tijdens inspanning en de uitwendige belasting als normaal tot bovenmiddelmatic worden beschouwd. Echter toonde het INSPANNINGS-ECG bij de 55-59 jarigen en 60-64 jarigen in 43 % respectievelijk 42 % aanwijzingen voor het bestaan van ischaemie. In driekwart van deze gevallen is deze aanwijzing een „ischaemische” ST-segment depressie, te weten een ST-J depressie met horizontaal of neerdalend ST-segment (tabel 4.36).

In beide leeftijdsgroepen hebben meer dan 45 % van de onderzochten een pathologisch verhoogde rookscore en/of lipiden-score, vaak gecombineerd met andere risicofactoren.

In de leeftijdsgroepen van 55-59 jaar en 60-64 jaar zijn 57 % respectievelijk 70 % van de onderzochten voor hun functie volledig ARBEIDSGESCHIKT bevonden. Omdat de boven 60-jarigen reeds op grote schaal gebruik maken van de geboden mogelijkheden tot vrijstelling van zware lichamelijke stuwadoorsarbeid zijn deze percentages niet direct vergelijkbaar. Bovendien konden bij diegenen, die ten gevolge van de algemene vrijstelling in een lichamenlijk minder zwaar takenpakket werkzaam waren, relatief meer — doch voornamelijk lichte — afwijkingen worden getolereerd dan bij hen die het havenwerk in volle omvang verrichtten.

Samenhang van verschillende gegevens

De resultaten van dit onderzoek geven een duidelijke aanwijzing, dat het anamnestiche gegeven angina pectoris een indicator is

voor het bestaan van een coronair lijden onafhankelijk van het ECG (tabel 4.27). De samenhang tussen angina pectoris COPIH en angina pectoris WHO enerzijds en een ventilatiebeperking anderzijds is sterker dan die tussen beide eerstgenoemde factoren en ischaemische ECG afwijkingen. Dit vormt een aanwijzing dat, althans voor de onderzochte leeftijdsgroep het optreden van zelfs specifieke angina pectorisklachten niet exclusief wijst op het bestaan van een coronair lijden, maar zoals te verwachten, ook voorkomt bij andere condities met een verminderde zuurstofvoorziening van de hartspier. De samenhang tussen het aantal risicofactoren enerzijds en ischaemische aanduidingen in ECG en anamnese anderzijds komt in dit onderzoek niet duidelijk tot uiting, vooral niet bij de 60-64 jarigen (zie tabel 4.22). Een mogelijk verband tussen het ontbreken van een dergelijke samenhang en het karakter van het COPIH systeem voor scoring van de risicofactoren dient te worden overwogen. Gesteld kan echter worden dat, ondanks het veelvuldig voorkomen van verhoogde risicofactoren, ischaemische afwijkingen op het ECG en angina pectorisklachten geen directe relatie met het aantal risicofactoren hebben, ECG en angina pectoris hebben hier dus een onafhankelijke waarde. Positieve verbanden zijn wel aangetoond tussen roken enerzijds en angina pectoris, dyspnoe, longfunctiebeperking, hoesten en opgeven anderzijds (tabel 4.23). Uit het frequent voorkomen van angina pectoris, dyspnoe, hoesten en opgeven bij mannen die het roken wegens borstklachten hebben gestaakt, is afgeleid dat deze klachten een effectieve stimulans vormen om het roken te staken. Geen duidelijk samenhang is gezien tussen rookgewoonten en ischaemische afwijkingen op het ECG.

Opvallend is de samenhang van claudicatioklachten enerzijds en angina pectorisklachten en lipidenstoornissen anderzijds, althans bij de 9 mannen met claudicatio.

Er bestaat een relatief hoge prevalentie voor ischaemische veranderingen op het inspannings-ECG bij diegenen die tijdens rust voldoen aan de criteria voor linker ventrikel hypertrofie volgens de Minnesota code (verhoogde voltages zonder ST-segment veranderingen). Hetzelfde is gezien bij personen met frequente extrasystolie en boezem fibrilleren/fladderen. In dit onderzoek bestaat bovendien een positief verband tussen de prevalentie van bovengenoemde voltage criteria voor linker ventrikel hypertrofie en het niveau van de bloeddruk. Wanneer de systolische of diastolische bloeddruk 4e of 5e fase in rust verhoogd is, neemt de prevalentie van ischaemische afwijkingen op het inspannings-ECG pari passu toe met de stijging van de bloeddruk. Hetzelfde geldt voor de diastolische bloeddruk en de prevalentie van ischaemische afwijkingen in het rust-ECG.

Een belangrijke verbetering van de voorspelbaarheid uit het rust-ECG van ischaemische ECG veranderingen bij inspanning wordt verkregen door in het rust-ECG als criteria voor ischaemie naast de gebruikelijke Minnesota code ook de rechtsdraaiing van de T-vector in het horizontale vlak, die in de unipolaire precordiale afleidingen tot uiting komt doordat de T-top in V_1 te hoog is ten opzichte van die in V_6 , te hanteren.

De positieve samenhang tussen overgewicht enerzijds en de bloeddruk, cholesterol- en totaal lipidengehalte anderzijds is in dit onderzoek bevestigd. Geen verband is gezien tussen relatief lichaamsgewicht enerzijds en ischaemische ECG veranderingen en bloedsuikergehalte anderzijds. Een negatieve relatie lijkt te bestaan tussen het relatief gewicht en ventilatiebeperking.

Uit de mate waarin de hartfrequentie of de systolische bloeddruk bij 15, 45 en 75 Watt is gestegen ten opzichte van die in rust kan geen betrouwbare voorspelling van de maximaal behaalde prestatie worden afgeleid.

Conclusie

De volgende conclusies mogen uit dit onderzoek worden getrokken.

- De op 1 januari 1971 voor de Rotterdamse haven van kracht geworden algemene vrijstelling van werk in ruimen van schepen en lichters, die alleen langs ruim- en/of touwladders toegankelijk zijn en van langdurige zware stuwadoorsarbeid voor werknemers van 60 jaar en ouder is zinvol gebleken, maar sluit de noodzaak tot aanvullende individuele begeleiding niet uit. Als illustratie van het nut van de algemene vrijstelling mag gelden dat bij 27 % van de onderzochten van 60-64 jaar een interventie met betrekking tot de arbeidssituatie noodzakelijk was tegen 40 % in de jongere leeftijdsgroep, die wel het havenwerk in volle omvang verrichtte.
- Een gestandaardiseerd periodiek geneeskundig onderzoek gebaseerd op het COPIH programma met een aanvullende inspanningstest is praktisch uitvoerbaar gebleken als instrument bij de begeleiding van oudere havenwerkers. Het is mogelijk gebleken het onderzoek bij 593 mannen die in 15 verschillende bedrijven werkzaam waren te introduceren, uit te voeren en de sociaal-geneeskundige consequenties te verwerken. Door een team bestaande uit bedrijfsarts, bedrijfsverpleegkundige, secretaresse en medisch analyste, zijn 4 man per dag volledig onderzocht.

- Met behulp van bovengenoemd gestandaardiseerd periodiek geneeskundig onderzoek en de algemene vrijstelling is een verantwoorde medische begeleiding van de oudere werknemer in de haven mogelijk. Deze conclusie wordt niet alleen gesteund door de mening van de onderzochten over het aangepaste werk maar ook uit de objectieve bevindingen bij het vervolgonderzoek^{5,24}.

- Op grond van de voorgaande conclusies zijn geen arbeids-geneeskundige indicaties aanwezig om, naast de bestaande algemene vrijstelling van zware lichamelijke arbeid voor werknemers van 60 jaar en ouder — die in verband met de ontwikkelingen in de overslagsituatie regelmatig op juistheid en relevantie zal moeten worden getoetst — voor de thans werkzame havenwerkers algemene maatregelen te treffen ten aanzien van het tijdstip van pensionering en definitieve werkbeëindiging.

- De thans werkende duidelijk geselecteerde groep oudere havenwerkers die gemiddeld reeds bijna 15 respectievelijk ruim 17 jaar zware arbeid verrichten, blijkt zich in verschillende facetten in gunstige zin te onderscheiden van andere even oude populaties. Het relatief goede lichamelijke prestatievermogen, de hogere gemiddelde FEV₁ sec. waarde, het lagere cholesterol- en totaal lipidengehalte, de relatief lagere systolische en diastolische bloeddruk alsook de lagere prevalentie van ECG-afwijkingen ten opzichte van bevolkingsgroepen met minder lichamelijke inspanning **kunnen** alle verklaard worden door een positieve trainingsinvloed ten gevolge van de dagelijkse zware lichamelijke inspanningen bij het werk. De verhouding van het effect van deze training ten opzichte van dat der andere selectieve criteria is in deze studie niet na te gaan. De prevalentie van ischaemische ECG-afwijkingen in rust is bij de onderzochte havenwerkers ongeveer 0.67 maal zo hoog als bij Haagse ambtenaren en gemeentewerkers.

- Ook bij de oudere havenwerkers is een positieve samenhang gevonden tussen overgewicht enerzijds en bloeddruk, cholesterolgehalte en totaal lipiden anderzijds (tabel 5.12). In het „zwaarste” kwartiel is de prevalentie van een verhoogde systolische druk meer dan het dubbele, de prevalentie van een verhoogde diastolische bloeddruk het drievoudige van die in het „lichtste” kwartiel.

- De relatief lage prevalentie van borstklachten bij mannen met — in andere studies valide gebleken — tekenen van ischaemie op het ECG sluit aan bij de theorie, dat getrainde mannen beter dan ongetrainde opgewassen zijn tegen welke graad van coronaire sclerose dan ook (Raab). Men krijgt hieruit de indruk dat de eerste categorie zelfs een beginnende disfunctie tussen

zuurstofaanvoer en zuurstofverbruik beter kan verdragen dan de tweede. De prevalentie van borstklachten is maximaal 1,2 maal zo hoog bij mannen met dan bij mannen zonder tekenen van ischaemie op het inspannings-ECG.

- De hoge prevalentie van cholesterol als risicofactor — 20 % van de onderzochten heeft een cholesterolgehalte van 7,7 mmol/l (295 mg%) of meer — hangt samen met het „vette” voedingspatroon van de havenwerkers, zoals is gebleken uit de voedingsanalyse van een representatieve steekproefgroep.
- Het electrocardiogram in rust en tijdens inspanning alsook angina pectorisklachten zijn onafhankelijke risicofactoren gebleken.
- Het — reeds eerder in klinische populaties aangetoonde — bij de onderzochte „apparently healthy” populatie gevonden verband tussen de rechtsverschuiving van de T-vector in het horizontale vlak en insufficiëntie van de coronaire circulatie, is zodanig sterk dat het aanbeveling verdient dit nader te kwantificeren en in ECG beoordelingsprogramma's op te nemen. In de leeftijdsgroepen van 55-59 jaar en 60-64 jaar vertoonden respectievelijk 74 % en 66 % van degenen bij wie dit als enig verdacht teken in het rust-ECG aanwezig was een ischaemie bij inspanning.
- Uit het waargenomen verband tussen de voltage criteria voor linker ventrikel hypertrofie en ischaemische veranderingen op het inspannings-ECG — waarbij een possible LVH beeld tijdens inspanning in een probable LVH beeld overgaat — blijkt dat in oudere leeftijdsgroepen deze criteria, ook indien zij geïsoleerd worden gevonden, zeker als risicofactor moeten worden gezien. Bij aanwezigheid van dit criterium in het rust-ECG is de prevalentie van ischaemische afwijkingen op het inspannings-ECG, namelijk 1,6 maal zo hoog als wanneer er geen codeerbare afwijkingen in rust aanwezig zijn.

Literatuur-index

References

HOOFDSTUK 1

- 1.1 *Subcommissie Banning*: De pensioengerechtigde leeftijd. Rapport van de Subcommissie voor de bestudering van het vraagstuk van de pensioengerechtigde leeftijden. Staatsdrukkerij- & Uitgeverijbedrijf, 's-Gravenhage, publ nr 2, 5-44, 1951
- 1.2 *Bolt W*: Zur Einschränkung der Vita maxima von Herz und Kreislauf. Arbeits- und Sozial medische Aspekte. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Arbeitshygiene 3 : 57-61, 1968

HOOFDSTUK 2

- 2.1 *Bink B*: Het meten van het lichamelijk prestatievermogen. Ned Inst voor praeventieve geneesk TNO 1226-15-1500, XII : 1-13, 1966
- 2.2 *Modderaar K*: Functioneel leeftijdsontslag. T voor soc Geneesk 50 : 625-631, 1972
- 2.3 *Strandell T*: Heart Rate, Arterial Lactate Concentration and Oxygen Uptake During Exercise in Old Men Compared with Young Men. Acta physiol scand 60 : 197-216, 1963
- 2.4 *Binkhorst R A, Pool J, Van Leeuwen P, Bouhuys A*: Maximum Oxygen Uptake in Healthy Nonathletic Males. Int Z angew Physiol einschl Arbeitsphysiol 22 : 10-18, 1966
- 2.5 *Timmers J*: De bepaling van de arbeidscapaciteit en haar verband met de leeftijd. T voor soc Geneesk 41 : 687-691, 1963
- 2.6 *Lange Andersen K, Shephard R J, Denolin H, Vernauskas E, Masironi R, Bonjer F H, Rutenfranz J, Fejfar Z*: Fundamentals of Exercise Testing. World Health Organization, Geneva 1971
- 2.7 *Astrand I*: The Physical Work Capacity of Workers 50-64 Years Old. Acta physiol scand 42 : 73-86, 1958
- 2.8 *Zielhuis R L*: Verband tussen gegevens verkregen uit lichamelijk onderzoek en uit functieonderzoek. T voor soc Geneesk 41 : 691-698, 1963
- 2.9 *Coppée G, Houberechts A, Lehmann G, Mosinger M, Pierquin L, Policard A, Vigliani E, Zorn O*: Arbeidsfysiologische en arbeidspathologische studies E.G.K.S. Reeks Arbeidshygiëne en arbeidsgeneesk 1 : Luxemburg 1961
- 2.10 *Van der Lende R*: Epidemiology of chronic non-specific lung disease (chronic bronchitis). University of Groningen, The Organization for Health Research TNO. Van Gorcum & Comp NV - Dr H J Prakke & H M G Prakke
- 2.11 *Daly J W, Barry A J, Birkhead N C*: The Physical Working Capacity of Older Individuals. Journal of Gerontology 23 : 134-139, 1968
- 2.12 *Enos W F, Holmes R H, Beyer J*: Coronary disease among United States soldiers killed in action in Korea. Hart Bulletin 2 : 90-93, 1971
- 2.13 *McNamara J J, Molot M A, Strample J F, Cutting R T*: Coronary artery disease in combat casualties in Vietnam. Hart Bulletin 2 : 87-89, 1971
- 2.14 *Bachman K*: Koronargefässerung und Arbeitsfähigkeit. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Arbeitshygiene 6 : 49-55, 1971
- 2.15 *Böttcher C J F, Kruisheer H E J*: Veroudering en atherosclerose. TNO nieuws 22 : 441-442, 1968
- 2.16 *Arntzenius A C*: De plaats van het electrocardiogram in de herkenning van hart-vaatziekten. Hart Bulletin 1 : 5-10, 1970
- 2.17 *Simonson E*: The effect of age on the electrocardiogram. The American Journal of Cardiology 29 : 64-73, 1972

- 2.18 *Higgins I T T, Kannel W B, and Dawber T R*: The electrocardiogram in epidemiological studies; reproducibility, validity and international comparison. *British journal prev soc medicine* 19 : 53-68, 1965
- 2.19 *Kannel W B*: Framingham study, an epidemiological investigation of cardiovascular disease. *Nat Heart Lung Inst, Bethesda* 54 : 1-35, 1970
- 2.20 *Ostrander L D, Brandt R L, Kjelsberg M O, Epstein T H*: Electrocardiographic findings among the adult population of a total natural community. *Circulation* 31 : 888-898, 1965
- 2.21 *Fodor J, Miall W E, Standard K L, Fejfar Z, Stuart K L*: Myocardial Disease in a Rural Population in Jamaica. *Bulletin WHO* 31 : 321-335, 1964
- 2.22 *Holland W W, Raftery E B, McPherson P*: A cardiovascular survey of American East Coast telephone workers. *American Journal of Epidemiology* 26 : 61-71, 1967
- 2.23 *Reid D D, Holland W W, Hummerfelt S*: A cardiovascular survey of British postal workers. *Lancet* I : 614-618, 1966
- 2.24 *Eylenbosch W, Boumit J, Meheus A, De Meyere M, Vastesaeger M, Vuylsteek K*: Prevalentie van cardiovasculaire aandoeningen bij post-beambten. Een vergelijking met enkele andere epidemiologische studies. Rapport van: Dienst voor hygiëne en sociale geneeskunde, Gent, 1972
- 2.25 *Van Buchem F S P, Drion E, Wigbout M, Bosschiet E*: Het vóór-komen en de betekenis van een depressie van het ST-segment in het electrocardiogram bij mannen zonder andere verschijnselen. *Ned T voor Geneesk* 114 : 320-332, 1970
- 2.26 *Timmers J*: Cardiorespiratoire bevindingen bij een groep mannelijke werknemers. Wolters-Noordhoff NV, Groningen, 1969
- 2.27 *De Soto-Hartgrink M K*: Epidemiologie van ischaemische hartaandoeningen. Ned Inst voor praeventieve geneesk, Wolters-Noordhoff NV, Groningen, 1968
- 2.28 *Punsar S, Pyörälä K, Siltanen P*: Classification of electrocardiographic ST-segment changes in epidemiological studies of coronary heart disease. *Ann Med Int Fenn* 57 : 53-63, 1968
- 2.29 *Blackburn H, Keys A, Simonson E, Rautaharju P, Punsar S*: The electrocardiogram in population studies. A classification system. *Circulation* 21 : 1160-1175, 1960
- 2.30 *Rose G A, Blackburn H*: Classification of the electrocardiogram "Minnesota code". *Cardiovascular Survey Methods, World Health Organization* 56 : 98-154, 1968
- 2.31 *Detry J M*: Exercise testing and training in coronary heart disease. *Revue de l'institut d'hygiène des mines* 27 : 5-82, 1972
- 2.32 *Cumming G R, Borysyk L, Dufresne C*: The maximal exercise ECG in asymptomatic men. *CMA Journal* 106 : 649-653, 1972
- 2.33 *Astrand I*: The exercise electrocardiogram in coronary heart disease. *Scand Journal clin lab invest* 22 : 300-306, 1968
- 2.34 *Astrand I*: Prognostic Value of exercise electrocardiogram in older men. *Scand Journ clin lab invest* 23 : 271-276, 1969
- 2.35 *Rumball C A, Acheson E D*: Latent coronary heart disease detected by electrocardiogram before and after exercise. *British medical journal* 22 : 423-428, 1963
- 2.36 *Mattingly T W*: The postexercise electrocardiogram. Its value in the diagnosis and prognosis of coronary arterial disease. *American journal of cardiology* 9 : 395-406, 1962
- 2.37 *Commissie van de werkgroep Meetmethoden Belasting en Belastbaarheid*. Rapporteur Dr F H Bonjer: Fysiologische methoden voor het vaststellen van belasting en belastbaarheid. Gezondheidsorganisatie TNO Commissie voor Arbeidsgeneeskundig onderzoek. Van Gorcum & Comp NV — Dr H H Prakke & H M G Prakke, 1965

- 2.38 *Bonjer F H*: Valeur pronostique de l'électrocardiogramme d'effort et son intérêt dans le dépistage de l'insuffisance coronarienne. L'électrocardiogramme d'effort. Documentation Médicale Labaz 164-171, 1971
- 2.39 *Blackburn H, Taylor H L, Okamoto N, Rautaharju P, Mitchel P L, Kerkhof A C*: Standardization of the exercise electrocardiogram. A systematic comparison of chest lead configurations employed for monitoring during exercise. Physical Activity and the Heart 101-133. Charles C. Thomas, Springfield Illinois, 1967
- 2.40 *Master A M*: The "two-step" exercise electrocardiogram: a test for coronary insufficiency. Annals of Int Medicine 32 : 842-863, 1950
- 2.41 *Master A M, Rosenfeld I*: The "two-step" exercise test brought up to date. New-York State Med Journal 32 : 2850-2858, 1961
- 2.42 *Lloyd-Thomas H G*: The effect of exercise on the electrocardiogram in healthy subjects. British Heart Journal 23 : 260-270, 1961
- 2.43 *Lloyd Thomas H G*: The exercise electrocardiogram in patients with cardiac pain. British Heart Journal 23 : 561-577, 1961
- 2.44 *Rumball A, Acheson E D*: Electrocardiograms of healthy men after strenuous exercise. British Heart Journal 23 : 415-425, 1960
- 2.45 L'Electrocardiogramme d'effort. Documentation Médicale Labaz 81, 1971
- 2.46 *Robb G P, Marks H H*: Evaluation of type and degree of change in postexercise electrocardiogram in detecting coronary artery disease. Proc Soc Exp Biol Medicine 103 : 450-452, 1960
- 2.47 *Master A M, Rosenfeld I*: Monitored and post-exercise "two-step" test. Journal of the American Medical Ass 190 : 102-108, 1964
- 2.48 *Abarquez R F, la Due J S*: A review of the exercise electrocardiographic test. Journal of the Philippine Medical Ass 38 : 729-752, 1962
- 2.49 *Bellet S, Deliyiannis St, Eliakim M*: The electrocardiogram during exercise as recorded by radioelectrocardiography. American Journal of Cardiology 8 : 385-400, 1961
- 2.50 *Bellet S, Muller O F*: The electrocardiogram during exercise. Its value in the diagnosis of Angina Pectoris. Circulation 32 : 477-487, 1965
- 2.51 *Blackburn H*: The exercise electrocardiogram: differences in interpretation. American Journal of Cardiology 21 : 871-880, 1968
- 2.52 = 2.48
- 2.53 *Gubner R*: Determinants of Ischemic electrocardiographic abnormalities and chest pain. Journal of Occupational Medicine 57 : 110-120, 1961
- 2.54 *Rookmaker W A* (dissertatie): Enkele toepassingen van telemetrie in de cardiologie. Van Wyt, Rotterdam, 1969
- 2.55 *Blondeau M*: Les critères électrocardiographiques de l'insuffisance coronaire. Documentation Médicale Labaz, L'électrocardiogramme d'effort 63-81, 1971
- 2.56 *Sandberg L*: Studies on electrocardiographic changes during exercise tests. Acta Medica Scandinavica 169 : 365, 1961
- 2.57 *Van Buchem F S P, Drion E, Wigbout M, Bosschieter E*: Het vóór-komen en de betekenis van extrasystolen en geleidingsstoornissen. Ned T voor Geneesk 114 : 281-290, 1970
- 2.58 *Bellet S, Roman L*: The effect of exercise on postural changes in the electrocardiogram. Circulation 33 : 117-123, 1966
- 2.59 *Kemp G L, Ellestad M H*: The significance of hyperventilative and orthostatic T-wave changes on the electrocardiogram. Arch Intern Medicine 121 : 518-523, 1968

- 2.60 *Shephard R J*: World standards of cardiorespiratory performance. Arch Environ Health 13 : 664-671, 1966
- 2.61 *Master A M, Garfield Ch I, Walters M B*: Normal bloodpressure and hypertension. Lea and Febiger, Philadelphia, 1952
- 2.62 *Kannel W B, Dawber T R, Kagan A, Revotskie N, Stokes J*: Factors of Risk in the Development of Coronary Heart Disease. Six Year Follow-up Experience. Ann Intern Med 55 : 33
- 2.63 *Johnson B C, Remington R D*: A sampling study of blood pressure levels in white and negro residents of Nassau Bahamas. J. of Chron Disease 13 : 39, 1961
- 2.64 *Hamilton M, Pickering G W, Roberts J A F, Sowry G S C*: Aetiology of essential hypertension; arterial pressure in a general population. Clin Sci 13 : 11-35, 1954
- 2.65 *Lovell R R H*: Australias Ann Med 9 : 4, 1968
- 2.66 *Maddocks I*: The influence of Standard of Living on Blood Pressure in Fiji. Circulation 24 : 1220, 1961
- 2.67 *Das B C, Mukherjee B N*: Variation in systolic and diastolic pressure with changes in age and weight. Gerontologia 8 : 92-104, 1963
- 2.68 *Bjerkedal T, Natvig H*: Changes in blood pressure with age. A descriptive analysis based on a cross-sectional and a longitudinal study of Norwegian men 15-70 years of age. Acta Med Scand 180 : 257-272, 1966
- 2.69 *Tseng W P*: Blood pressure and hypertension in an agricultural and a fishing population in Taiwan. Amer J of Epidemiol 86 : 513, 1967
- 2.70 *Lin T Y, Hung T P, Chen C M, Chen K P*: A study of normal and elevated blood pressures in a Chinese urban population in Taiwan (Formosa). Clin Sci 18 : 301, 1959
- 2.71 *Sehgal A K*: Amer J Epidemiol 86 : 513, 1967
- 2.72 *Blohmke M, Grüntzig A, Koschorreck B, und Stelzer O*: Vergleichen- de Darstellung möglicher Risikofaktoren koronarer Herzkrankheiten. Eine epidemiologische Studie an 40-59 jährigen berufstätigen Männern. Arbeitsmed Sozialmed Arbeitshygiene 3 : 237-243, 1968
- 2.73 *Paffenbarger R S, Laughlin M E, Gina A S, Black R A*: Work activity of longshoremen as related to death from coronary heart disease and stroke. The New England J of Med 282 : 1109-1114, 1970
- 2.74 *Master A M, Dublin L J, Barkes H H*: Normal blood pressure range and its clinical implications. J Amer Med Ass 143 : 1464-1470, 1950
- 2.75 *Gover M*: Physical Impairments of members of Low-income Farm Families — 11.490 Persons in 2.477 Rural Families examined by the Farm Security Administration 1940. Mary Gover, Biostatistician. Public Health Service 63 : 1083, 1948
- 2.76 *Russek H I, Zohman B L*: Normal blood pressure in senescence; study of 3691 white male subjects between ages of 50 and 95 years. Geriatrics 1 : 113-120, 1946
- 2.77 *Robinson S C, Brucer M*: Range or normal blood pressure. Statistical and clinical study of 11.383 persons. Arch Intern Med 64 : 409-444, 1939
- 2.78 *Hamilton M, Pickering G W, Roberts J A F, Sowry G S C*: Aetiology of essential hypertension; arterial pressure in a general population. Clin Sci 13 : 273, 1954
- 2.79 *Lachman A B, Semler H J, Gustafson R H*: Postural T-wave changes in the electrocardiogram simulating myocardial ischemia. Circulation 31 : 557-563, 1965
- 2.80 *Keys A*: Epidemiological studies related to coronary heart disease: Characteristics of men aged 40-59 in seven countries. Acta Med Scand 1 : (suppl 460) 1966

- 2.81 *Keys A, Taylor H L, Blackburn H*: Coronary heart disease among Minnesota business and professional men followed fifteen years. *Circulation* 28 : 481, 1963
- 2.82 *Dawber T R, Moore F E, Mann G V*: Coronary heart disease in the Framingham study. *Am J Pub Health* 47 : 4, 1957
- 2.83 *Dawber T R, Kannel W B*: Susceptibility to coronary heart disease. *Mod Concepts Cardiovasc Dis* 30 : 671, 1961
- 2.84 *Doyle J T, Heslin A S, Hilleboe H E*: A prospective study of degenerative cardiovascular disease in Albany: Report of three years' experience — I. Ischemic heart disease. *Am J Pub Health* 47 : (suppl 4) 25, 1957
- 2.85 *Doyle J T, Heslin A S, Hilleboe H E, Formel P F*: Early diagnosis of ischemic heart disease. *New Engl J Med* 261 : 1096, 1959
- 2.86 *Chapman J M, Goerke L S, Dixon W, Loveland D B, Philips E*: The clinical status of a population group in Los Angeles under observation for two to three years. *Am J Publ Health* 47 : (suppl 33), 1957
- 2.87 *Paul O, Lepper M H, Phelans W H, Dupertuis G W, MacMillan A, McKean H, Park H*: A longitudinal study of coronary heart disease. *Circulation* 28 : 20-31, 1963
- 2.88 *Keys A, Vivanco F, Rodriguez-Minon J L, Keys M H, Mendoza H C*: Studies of the diet, bodyfatness and serum cholesterol in Madrid, Spain. *Metabolism* 3 : 195, 1954a
- 2.89 *Keys A, Fidanza F, Keys M H*: Further studies on serum cholesterol of clinically healthy men in Italy. *Voeding* 16 : 492, 1955
- 2.90 *Scrimshaw N S, Trulson M, Tejada C*: Serum lipoprotein and cholesterol concentrations. Comparisons of rural Costa Rican, Guatemalan and United States populations. *Circulation* 15 : 803, 1957
- 2.91 *Bronte-Stewart B, Keys A, Brock J F*: Serum-cholesterol, diet and coronary heart disease. *Lancet* II : 1103, 1955
- 2.92 *Rune Fris A, Werkö L, Holmgren A, Ström G*: Stockholm's City health survey 1954. *Acta Med Scand* 163 : 1-15, 1959
- 2.93 Artikel over het onderzoek te Vlagtwedde. Nog niet gepubliceerd
- 2.94 *Fennis H W J M* (dissertatie): Medische demografie van bejaarden. Ned Instituut voor Preventieve Geneeskunde TNO 1973, Leiden
- 2.95 *Dalderup L M*: Enkele onderzoeksgegevens over de oudere en ouder wordende mens. *Voeding* 33 : 368-377, 1972
- 2.96 *De Wijn J F*: Serum-cholesterol en lipidenpiegels bij mannen in Nederland. *Hart Bulletin* 3 : 82-88, 1972
- 2.97 *Burger A K C* (dissertatie): Een algemeen lichamenlijk en electrocardiografisch onderzoek bij een groep bejaarden in een huisartsenpraktijk. Van Gorcum & Comp NV — Dr H J Prakke & H M G Prakke 1971
- 2.98 = 2.21
- 2.99 *Ascoop C A, Distelbrink C A, Mattart A V J*: De waarde van electroen vectorcardiografie tijdens inspanning voor de diagnose van ischaemische hartziekten. *N T v G* 117 : 146-151, 1973
- 2.100 *Blümchen G, Kiefer H, Schoop W*: Vergleich der koronarangiographische Befunde von 127 Patienten mit Anamnese, Risikofaktoren für koronare Herzerkrankung, Ruhe- und Belastungs-Ekg. *Zeitschrift für Kreislaufforschung* 56 : 507-515, 1968
- 2.101 *Hale F C*: Bio energetics of the longshoring task. Research techniques in Maritime Transportation, publ nr 720 : 101-113, 1959
- 2.102 *Baart J*: Arbeitsphysiologische Untersuchungen bei Hafenarbeit. *Arbeitsmed Sozialmed* 41 : 21-28, 1970

- 2.103 *Comfort A*: Ageing, the biology of senescens. Routledge and Keg and Paul Ltd, London 1956, 1964

HOOFDSTUK 3

- 3.1 *IJff M F*: Vragenlijst. T voor soc Geneesk 50 : 422-440, 1972
3.2 *COPIH*: Handboek versie 1971-1972
3.3 *Rose G A, Blackburn H*: London school of Hygiene cardiovascular questionnaire. Cardiovascular Survey Methods. WHO 56, Geneva 1968

HOOFDSTUK 4

- 4.1 *Teuscher A*: Neue schweizerische Richtlinien zur Diagnose des Diabetes mellitus. Schweiz Med Wschr 101 : 345-352, 1971
4.2 *Wilkerson H L W, Hyman H, Kaufman M, McCuiston A C, Francis J O*: Diagnostic evaluation of oral glucose tolerance tests in non diabetic subjects after various levels of carbohydrate intake. New Engl J Med 262 : 1047-1053, 1960

HOOFDSTUK 5

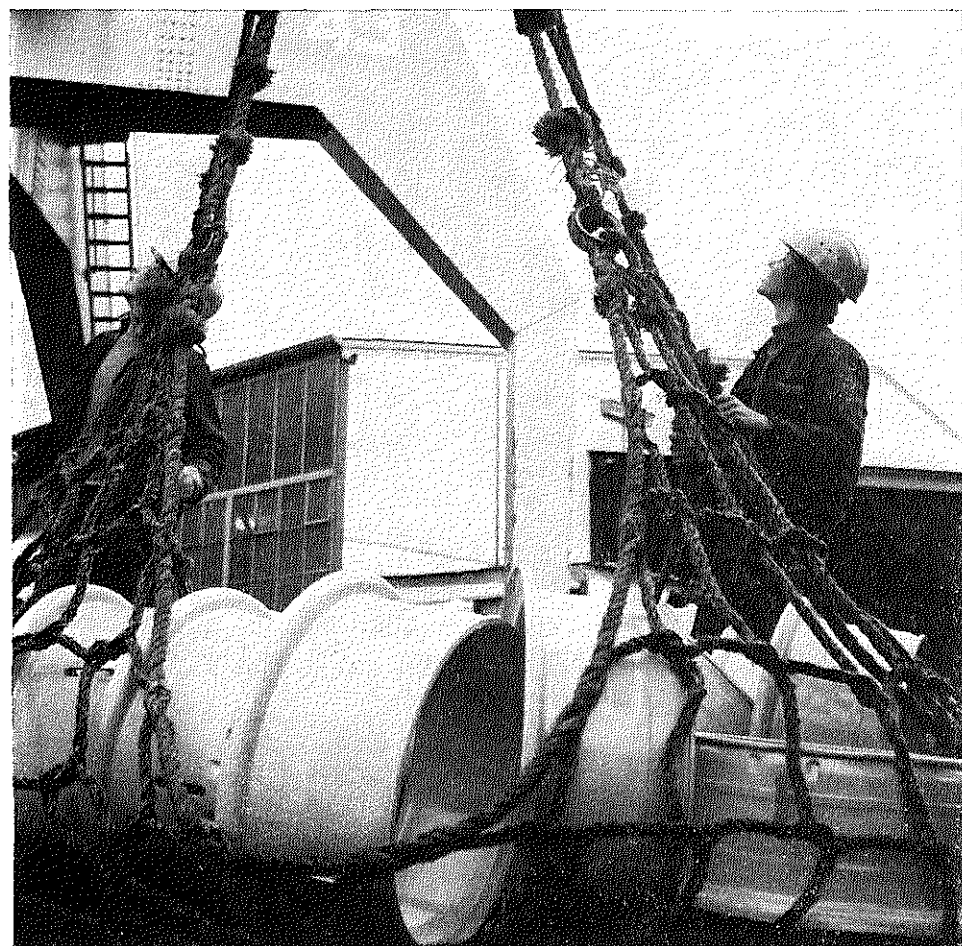
- 5.1 *De Haas J H*: Indrukken van Symposium *EPIDEMIOLOGY AND PREVENTION OF C.H.D.* Helsinki 23-24 March 1972
5.2.1 *De Haas J H*: Rookpatroon in Nederland — Gaan mannen minder roken? Hart Bulletin 4 : 77-88, 1973
5.2.2 *De Haas J H*: Roken en Hartinfarct. Hart Bulletin 4 : 105-110, 1973
5.3 *Pickering G M D*: High Blood Pressure. I & A Churchill Ltd, London 1968
5.4 *Weinerman E R, Breslow L, Belloc N B, Wybur A, Milmore B K*: Multiphasic screening of longshoremen with organized Medical follow-up. American J of Publ Health 42 : 1552-1567, 1952
5.5 *Kannel W B*: Electrocardiographic left ventricular hypertrophy and risk of coronary heart disease. Annals of Int Med 72 : 813-822, 1970
5.6 *Petry H*: Blutdruck und Elektrokardiogramm im Spiegel einer betrieblichen Felduntersuchung. Arbeitsmed Sozialmed Arbeitshygiene 3 : 71-75, 1968
5.7 *Pincherle G*: Factors affecting the mean serum cholesterol. Journal of Chronical diseases 24 : 289-297, 1971
5.8 = 2.96
5.9 *Kannel W B, Schwartz M J, McNamara P M*: Blood pressure and risk of coronary heart disease; the Framingham study. Dis Chest 56 : 43-52, 1969
5.10 *Leren P*: Persoonlijke mededeling. Westlund (COPIH 73-II-8-18 A + B)
5.11 = 2.7
5.12 *Wesseling L H (dissertatie)*: Circulatoire reacties bij verschillende omgevingstemperaturen. Coronel Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam, 1973
5.13 *Astrand I*: Clinical and physiological Studies of manual workers 50-64 years old at rest and during work. Acta Med Scand 162 : 156-164, 1958
5.14 *Vasil' Eva G N, Leshkevich L G, Makarova A F, Ovchinnikov K N, Pavlov N A, Popova N K, Rogozkin J A, Shestakove E V, Chagovets N R, Yakovlev N N*: Physical culture for the middle-aged and the elderly (in Russian). Physical Culture & Sports p 187, Moscow, 1961

- 5.15 *Sarkizov-Serazini I M*: The scientific basis of exercise for the elderly (in Russian) p 51, Moscow 1963
- 5.16 *Motylyanskaya R E*: Physical culture for the middle-aged and the elderly (in Russian). Physical Culture & Sports p 69, Moscow, 1961
- 5.17 *Tishler V A, Barbarin P M, Savenkov V A*: Physical culture for the middle-aged and the elderly (in Russian). Physical Culture & Sports p 134, Moscow, 1961
- 5.18 *Kiveloff B, Huber O*: Brief maximal isometric exercise in hypertension. J of the Am Geriatrics Society 19 : 1006-1012, 1971
- 5.19 *Aling H*: De minder valide oudere werknemer. Van Gorcum & Comp NV - Dr H J Prakke & M G Prakke, 1969
- 5.20 *Astrand I*: Degree of strain during building work as related to individual aerobic work capacity. Ergonomics 10 : 10-293, 1967
- 5.21 *Astrand I*: (Unpublished) Institute of Occupational Health, Stockholm, 1969
- 5.22 *Lindholm A, Kulberg I*: Arbeitsfysiol Institute (Stockholm) Rapp 112
- 5.23 *Astrand I*: Blood pressure during physical work in a group of 221 women and men 48-63 years old. Acta med Scand 178 : 41-46, 1965
- 5.24 *Schelling A*: Nog niet gepubliceerde gegevens
- 5.25 *van Herk L*: Niet gepubliceerde gegevens
- 5.26 *Hellerstein H K*: Exercise Therapy in coronary disease. Bull N Y Acad Med 44 : 1028-1047, 1968
- 5.27 *Raab W*: Prevention of Ischemic Heart Disease. Medical Services Journal Canada 21 : 719-734, 1965
- 5.28 *Raab W*: Metabolic Protection and Reconditioning of the Heart Muscle through Habitual Physical Exercise. Ann of Int Med p. 87-105, 1960
- 5.29 *Raab W*: Exercise and Ischemic Heart Disease. Second national conference on cardiovascular diseases. 1 : 356, 1964
- 5.30 *Raab W*: Prevention of "ischemic" (so-called "coronary") heart disease. Michigan Medicine 21 : 929-930, 1965
- 5.31 *Kannel W B*: Habitual Level of Physical Activity and Risk of Coronary Heart Disease: The Framingham Study. Canad Med Ass J 96 : 811-812, 1967
- 5.32 *Kahn H M A*: The relationship of reported coronary heart disease mortality to physical activity of work. Am J Public Health 53 : 1058-1067, 1963
- 5.33 = 2.73
- 5.34 *Shapiro S, Weinblatt E, Frank C W, Sagar R B*: Incidence of coronary heart disease in a population insured for medical care (HIP). Am Publ Health Ass 59 : 1-101, 1969
- 5.35 *Lende van der R, Vries de K, Orie N G M*: Epidemiologisch onderzoek naar C A R A in verband met bejaardenzorg. T N O nieuws 22 : 428-437
- 5.36 *Fox III Samuel*: Physical Activity and Cardiovascular Health. Modern Concepts of Cardiovascular Disease 3 : 17-20, 1972
- 5.37 *Mann G, Spoerry A, Gray M, Jarashow D*: Atherosclerosis in the Masai. American Journal of Epidemiology 95 : 26-37, 1972
- 5.38 *Brunner D*: Influence of physical activity on incidence and prognosis of ischemic heart disease. In: prevention of ischemic heart disease: Principles and Practice, edited by W. Raab, p. 236-243, Charles C Thomas, Springfield, Illinois 1966
- 5.39 = 5.2.1

- 5.40 *Boerma G J M*: Persoonlijke mededeling
- 5.41 *Pries C*: Persoonlijke mededeling
- 5.42 *Gerbrandy J (dissertatie)*: De regulatie van het bloedplasmavolume. Amsterdam 1951
- 5.43 *Taylor H L*: Body Composition and Elevated Blood Pressure: A Comment. The Epidemiology of Hypertension, proceedings of an international symposium, p. 101-109, Grune & Stratton, New York and London, 1967
- 5.44 *Tibblin G T, Hjortzberg-Nordlund H, Aurell E*: Body Build, Blood Pressure and Hypertensive Eye-Ground Changes. The Epidemiology of Hypertension, proceedings of an international symposium, p. 110-121, Grune & Stratton, New York and London, 1967
- 5.45 *Weyn A, Marriott H J L*: The T-V₁ Taller Than T-V₆ Pattern. The American Journal of Cardiology, p. 764-766, 1962
- 5.46 *Roelandt J*: Het functionele hartsyndroom. Actuele Diagnostiek 15 juni 1970
- 5.47 *Eylenbosch W, Doumit J, Meheus A, de Meyere M, Vastesaeger M, Vuylsteek K*: Prevalentie van cardiovasculaire aandoeningen bij postbeambten. Tijdschrift voor soc geneesk 51 : 542-549, 1973
- 5.48 *Hugenholtz P G, Ellison R C, Miettinen O S*: Spatial Voltages in the Assessment of Left Ventricular Hypertrophy (Frank system). J of Electrocardiology 1 : 77-90, 1968



□ Aan/afhoeken van een last



Curriculum Vitae

Schrijver van deze dissertatie werd geboren op 22 oktober 1935 te Amsterdam, waar hij ook het lager onderwijs en gymnasium B doorliep. In 1963 werd na een aanvang van de studie in 1955 aan de Universiteit van Amsterdam het artsexamen afgelegd.

In 1963 was hij assistent op de afdeling interne geneeskunde van het Burgerziekenhuis te Amsterdam.

Van 1964 tot en met 1967 was hij als wetenschappelijk medewerker verbonden aan het Coronel Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam (Prof. Dr. G. C. E. Burger, Prof. Dr. R. L. Zielhuis) gedurende welke tijd onderzoeken werden verricht op het terrein van inspanningsfysiologie en ergonomie.

In 1966 trad hij (aanvankelijk part-time) in dienst bij de Bedrijfsgeneeskundige Dienst voor de Haven van Rotterdam. De werkzaamheden hier strekken zich voornamelijk uit tot vraagstukken rond de arbeidsbelasting en de belastbaarheid van vooral oudere en gehandicapte werknemers.

Van 1968 tot en met 1972 maakte schrijver deel uit van de werkgroep Belastingsonderzoek Verpleeghandelingen TNO.

In 1969 vond inschrijving in het register van sociaal geneeskundigen, sectie arbeids- en bedrijfsgeneeskunde plaats.

Van 1970 af was hij lid van de Commissie Opsporing en Preventie Ischaemische Hartziekten (COPIH).

Colofon

**Vormgeving/
Henric Donia**

**Fotografie/
Nico Morelis en Fer Stekelenburg**

**Visualisering tabellen en figuren/
B. Brouwer en N. H. de Kleyn**

**Drukkerij/
Van Veen & Scheffers BV**

**Productie/
Uitgeverij Donia Pers Produkties**

Deel II

DE OUDERE HAVENWERKER,

ASPECTEN VAN ZIJN CARDIORESPIRATOIRE CONDITIE

J. Baart

Contents

List of tables and figures	5
Summary	11
Purpose and design of the study	12
Population	16
Results	17
Interrelationship of various factors	20
Conclusions	21
Tables and figures chapter 2	25
Tables and figures chapter 3	43
Tables chapter 4	47
Tables and figures chapter 5	83
Bijlage/appendix 1	103
Voorschriften voor het nuchter blijven	
Bijlage/appendix 2	105
Vragenlijst periodiek geneeskundig onderzoek COPIH	
Bijlage/appendix 3	113
Aanvullende vragenlijst arbeidssituatie	
Bijlage/appendix 4	117
Indicaties voor het onderbreken van de inspanningsproef	
Bijlage/appendix 5	121
Coderingsformulier — Rust-ECG's volgens Minnesota code	
Bijlage/appendix 6	129
COPIH profielkaart	
Bijlage/appendix 7	133
Verwerking risicofactoren	

List of tables and figures.

CHAPTER 2/HOOFDSTUK 2

2.1	The effect of age on the decline of the maximal working capacity (effort) and the maximal workload	26
2.2	The influence of age on the relative maximal working capacity	26
2.3	The influence of age on the maximum aerobic capacity (ml/STPD/min./cm body height	27
2.4	The Maximal Oxygen Intake (l/min.) of active and sedentary subjects grouped according to country and age	27
2.5	The decline of maximum heart rate with age in healthy men	28
2.6a	The average systolic and diastolic bloodpressure values in male subjects between 55 and 64 years collected from different population studies	29
2.6b	The average systolic and diastolic bloodpressure values in male subjects between 55 and 59 years	30
2.7	The influence of age on the arterial bloodpressure in male subjects recorded under resting conditions	31
2.8	The influence of age on the systolic bloodpressure in male subjects during exercise	31
2.9	The prevalence of some electrocardiographic criteria for probable and possible I.H.D. in population studies (doublecountings are not avoided)	32
2.10	The prevalence of electrocardiographic criteria for I.H.D. in some occupational groups	34
2.11	The influence of age on the incidence of ischemic electrocardiographic responses during near-maximal or maximal exercise in male subjects (Doan et al., 1965; Lester et al., 1967) and female subjects (Astrand, 1969; Profant et al., 1971)	35
2.12	Types and timing used in exercise tests. This applies both to step tests and bicycle ergometer or treadmill tests.	36
2.13	The qualitative classification of workload related to energy expenditure, oxygen expenditure and duration	37
2.14	Different types of ischemic ST-depression	38
2.15	Category of ST-segment changes in the modified classification according to Punsar et al.	38
2.16	Correspondence of the items in the modified code to those in the Minnesota code	39
2.17	Energy costs involved in the handling of various cargos	40

2.18	Comparison of longshoring energy costs with other activities	41
2.19	Heart-rate and Δ heart-rate, measured during the last $\frac{1}{4}$ minute of activity during various stevedore functions	42
2.20	The influence of load displacement on the average heart-rate	42
2.21	The influence of moving cases of cargo over three different distances on the heart-rate	42

CHAPTER 3/HOOFDSTUK 3

3.1	Employment data of the subjects	44
3.2	External load during exercise on the bicycle ergometer	45

CHAPTER 4/HOOFDSTUK 4

4.1	History of chest complaints according to COPIH classification (column 29 risk profile)	48
4.2	History of chest complaints according to WHO classification (column 30 risk profile)	48
4.3	History of cigarettes, cigars and tobacco smoking	49
4.4	History of smoking of cigarettes and cigarette-tobacco (shag)	50
4.5	History of smoking of cigarettes and cigarette-tobacco (shag) according to COPIH score (column 44 risk profile)	51
4.6	History of physical activity (daily activities) according to COPIH score (column 48 risk profile)	51
4.7	History of I.H.D., stroke, hypertension and diabetes mellitus in the family (parents, brothers, sisters) before 55 years of age (column 51 risk profile)	52
4.8	History of I.H.D., stroke, hypertension and diabetes mellitus in the family (parents, brothers, sisters) after 55 years of age (column 52 risk profile)	52
4.9	History of sudden death in the family (parents, brothers, sisters) before 55 years of age (column 53 risk profile)	52
4.10	History of shortness of breath (column 56 risk profile)	53
4.11	History of respiratory symptoms according to COPIH classification (column 57 risk profile)	53
4.12	History of physical complaints in connection to work	54
4.13	Summary of the classification of the rest-ECG according to the Minnesota code (column 34 risk profile)	55
4.14	Systolic bloodpressure in recumbent position (column 38 risk profile)	55

4.15	Diastolic bloodpressure (phase 4) in recumbent position (column 39 risk profile)	56
4.16	Diastolic bloodpressure (phase 5) in recumbent position (column 40 risk profile)	56
4.17	Cholesterol levels in serum (fasting)	57
4.18	Total lipid levels in serum (fasting)	57
4.19	Some characteristics of the oral glucose tolerance-test related to the fasting bloodglucose level	58
4.20	Data on ventilation, height and weight	59
4.21	Distribution of abnormal findings in the chest X ray (10 x 10 cm)	60
4.22	Distribution of ischemic items related to the number of risk factors	61
4.23	Relation between smoking habits and various pathological items (age group 60-64 years)	62
4.24	Prevalence of ischemic items in exercise-ECG related to shortness of breath, coughing and phlegm	64
4.25	Prevalence in percentage of ventilatory restriction in all subjects describing shortness of breath (COPIH questionnaire)	64
4.26	Shortness of breath during effort at work versus ventilatory restriction	65
4.27	Predictive values of chest complaints for ischemic items in ECG and for ventilatory restriction	66
4.28	Prevalence of the combined values of cholesterol and total lipids in serum	67
4.29	Distribution of subjects according to their maximal effort in a standardized exercise programme performed on a bicycle ergometer	68
4.30	Reasons for premature interruption of the exercise test	69
4.31	Average and median values of height and weight of subjects in the various physical capacity groups . . .	70
4.32	Average heart rates of the subjects in the different physical capacity groups at various loads during exercise	71
4.33	Average systolic bloodpressure in mm Hg of the subjects in the different physical capacity groups at various loads during exercise	72
4.34	Average respiration frequency of the subjects in the different physical capacity groups at various loads during exercise	73
4.35	Average and median maximal effort (last minute of exercise) of subjects in various classification groups for FEV 1 sec.	74

4.36	Prevalence of ECG pathology during exercise and in the recovery in percentages	75
4.37	Relation between ECG in rest and exercise	77
4.38	Correlation between ischemic items in resting ECG (according to the Minnesota code only) and in exercise-ECG (all subjects)	78
4.39	Prevalence of resting "pathological" $T V_1 \geq T V_6$ in the combined classifications for ischemia of the resting ECG (Minnesota code only) and the exercise-ECG (all subjects)	78
4.40	Correlation between ischemic items in resting ECG (from the Minnesota code combined with "pathological" $T V_1 \geq T V_6$) and in exercise-ECG	78
4.41	Prediction of an ischemic classification in the exercise-ECG from the classification "ischemia" in resting ECG made by using different criteria	79
4.42	Prevalence of pathological items in the exercise-ECG in subjects with a normal, borderline or abnormal risk indicator	80
4.43	Distribution of occupational capacity and incapacity	82

CHAPTER 5/HOOFDSTUK 5

5.1	Number of men working in the port of Rotterdam with workloads equivalent to those performed by the dockworkers (1969)	85
5.2	Selected cardiovascular and biochemical data in dockworkers and men in less heavy jobs	86
5.3	Prevalence of ischemic changes in the resting ECG and exercise-ECG in relation to chest complaints and their localisation	87
5.4	Comparison of increase of non-smokers (in %) between total COPIH population and dockworkers .	88
5.5	Average consumption of cigarettes per day (age group 55-64 years)	88
5.6	Prevalence of subjects who never smoked cigarettes among males 55-59 years in various studies	89
5.7	Prevalence of diastolic hypertension (95 or more, 100 or more mm Hg, 5th phase) in male subjects between the ages of 55 and 59 years	90
5.8	Cholesterol levels in the Netherlands (men 40-65 years)	91
5.9	Average cholesterol levels in Rotterdam dockworkers aged 55-59 and in international studies . .	92
5.10	Total lipid levels in the Netherlands (men 40-65 years)	93

5.11	Some dietary characteristics of healthy dockworkers aged 55-64 years	93
5.12	Risk indicators and height-related body weight. Presented are the average values for every quartile. The relation between weight and height is scored according to BROCA and to QUETELET.	94
5.13	Risk indicators and height-related body weight. Presented are the prevalences (in percentage) for every quartile. The relation between weight and height is scored according to BROCA and to QUETELET.	95
5.14	Average values of FEV ₁ sec. of Rotterdam dockworkers and of male subjects in an epidemiologic study of a village (Vlagtwedde) a rural town (Mepel) and a typical industrial town (Vlaardingen) .	96
5.15	Significance of the differences in average FEV ₁ sec. between Rotterdam dockworkers and other populations mentioned in table 5.14	97
5.16	Loadings for bicycle ergometer in male subjects of different ages and body weights	98
5.17	Heart rates during exercise in Rotterdam dockworkers and other occupational populations . . .	99
5.18	Difference in systolic bloodpressure between the last minute of exercise and the 8th minute of recovery	100
5.19	Prevalence of ischemic changes in exercise-ECG in 55-59 years old men (step-test) and in Rotterdam dockworkers (bicycle ergometer)	101

SUMMARY

Purpose and design of the study

The investigation described in this book aims at a response to the question whether the older dockworker could and should carry out until his retirement at age 65 the same heavy labour which he had carried out in his younger working days. Since potential measures to maintain a balance between the workload on the one hand and the workcapacity on the other hand fall into two categories, general structural measures and individual interaction, a detailed investigation was carried out into the applicability of these measures under the working conditions of the port.

In regard to the general measures, a brief discussion is given of the *general exemption of heavy physical labour* available to all workers of 60 years and older. It is pointed out also that a diminution of the age limits for retirement was not possible without an attendant decrease in the accrued pensionbenefits or a marked increase in the premiums. Furthermore it was considered that, because of the marked interindividual differences in regard to health and physical condition, individual measures would probably constitute the most effective approach to the problem.

The investigation carried out in this thesis was aimed therefore mainly at those individual measures which would be applicable to the older dockworkers. To achieve this goal an extensive multiphasic examination was carried out at the Occupational Health Service for the Port of Rotterdam during the period of January 1971 until May 1972 in all those workers, employed in heavy labour situations in the port, who in January 1971 were 55 years or older. All of them were personally invited and were offered the opportunity to participate in the study during their regular working-hours. Nevertheless their participation was entirely voluntary.

When the study was introduced, it proved necessary to clear up many misunderstandings. Many of the participants harboured misgivings against the purposes of the examination. These could all be resolved satisfactory.

In general, **dockwork** can be characterized as a rather severe to very severe type of physical labour in which frequent peakloads are a characteristic ^{2.101, 2.102}, (Tables 2.17, 2.18).

The main features of the workload are the distance the dockworker has to travel whilst carrying his load, the position in which the body finds itself and the height to which the load has to be stowed. A particularly serious component proved to be

the ascent and the descent of, often vertical, hold- and ropeladders. Since this type of exertion stresses mainly the cardiovascular and respiratory apparatus, the investigation was aimed mainly at these two organ systems. As a result the examination was designed for the detection of risk-indicators and of latent abnormalities which might impair the function of the circulatory and the respiratory systems. It was assumed that detection of such riskfactors and of abnormalities in the cardiovascular system would lead to the identification, and perhaps prediction of a discrepancy between workload and workcapacity of the examinees.

Examination techniques were standardized as much as possible in order to provide a basis for comparison with results in other national and international investigations. For example, the screening procedure developed by the Committee for Detection and Prevention of Ischemic Heartdisease (COPIH — Commissie Opsporing en Preventie Ischaemische Hartziekten) was accepted in its entirety. Various tests were carried out under resting circumstances as well as during bicycle ergometry. Fasting bloodsamples for biochemical determinations were obtained the morning after the examination.

The results were discussed with the examinees in a private discussion during which advices regarding smoking and eating habits, worksituation and, if necessary, treatment by general practitioner or specialist were considered.

In addition, all results were reported to the general practitioner. Changes in the worksituation were only then carried out when full permission of the examinee had been obtained. Finally preparations were carried out for a follow-up examination to be reported at a later time (Schelling) ^{5,24}.

All persons examined were born between the years 1906 and 1916. Out of this class of dockworkers of 55 years and older, 578 individuals proved to be working actively in the port. Seventy three of them could not be examined because of the following reasons:

- 44 (7.5 %) were frequently or permanently disabled for a variety of reasons
- 20 (3.5 %) refused to participate in the examination, 3 of whom (0.5 %) because of religious reasons
- 9 (1.5 %) could not be examined because of difficulties in scheduling.

Of the 505 remaining, 503 had complete records which were analysed further. Of these 503 men, 251 were between 55 and 59 years and 252 between 60 and 64 years. All examinees had been employed in their jobs for long periods of time (Table 3.1). More than half of the population investigated were commuters from smaller towns situated in the South-Western part of the Netherlands.

The **history** was obtained by means of standardized questionnaires. All questions were asked by specially instructed personnel. The questionnaires were: the COPIH questionnaire in the 1971-1972 version, shown in appendix 2, including the WHO questionnaire on angina pectoris and a supplementary questionnaire relating to complaints while at work (appendix 3). All questionnaires were tested in pilot studies as to their practicality.

The **biophysical parameters** were: height, weight, 12 lead electrocardiogram, systolic and diastolic blood pressure, forced expiratory volume 1 second (FEV 1 sec.) and forced expiratory volume 5 seconds (FEV 5 sec.), expiratory vital capacity (V.C.exp.) and peak expiratory flow rate (PEF). In addition, the peripheral arteries were palpated and the legs examined for varices.

The electrocardiogram was recorded on a 3 channel automatic Hewlett Packard cardiograph (1514A ECG/phonosystem). Blood pressures were measured by means of an Erkameter mercury manometer. The examinee was at least 5 minutes in a recumbent position prior to the bloodpressure determination. All measurements were carried out in duplicate and rounded off to 5 mm Hg. Ventilatory measurements were carried out with a book-type spiograph and a Whright peak flow meter.

The following **biochemical determinations** were conducted:

- *hemoglobine content* (cyaan hemiglobine HICN-method);
- *bloodsedimentation rate* (BSE);
- *cholesterol content* (Liebermann - Burchert);
- *total lipid content* (fosfovanilline method);
- *bloodsugar content* (orthotoluidine method).

When the bloodsugar content exceeded 100 mg% a glucose tolerancetest was performed. The patients were given 106 gram glucose. One and two hours after the ingestion of the glucose load bloodsugar content was determined again in the capillary blood. The urine was examined for albumen, glucose and blood by means of the Hemacombistix (Ames) on the urine collected the evening before.

The cholesterol determinations, performed at the Gaubius Institute in Leiden, were done under careful quality control. However in the period during which the study was carried out no comparisons were made with samples analysed in other laboratories such as an international reference laboratory. For all chemical determinations the COPIH guidelines were followed strictly.

Exercise tests were done on a bicycle ergometer. All men performed a stepwise increasing load of 15, 45, 75, 105, 135 and 165 Watts. The phases between 15 and 75 Watts lasted each 3 minutes while the higher steps of 105, 135 and 165 Watts lasted each 5 minutes (Fig. 3.2). When indicated the test was ended prematurely (Table 4.30). During the examination the following parameters were recorded:

- *ECG* (leads CM_4 and CM_6) was followed continuously on the oscilloscope and simultaneously recorded at fixed intervals (Fig 3.2);
- *cardiac frequency* was derived from the electrocardiogram by means of a cardiometer and written out continuously;
- *respirations* were both visible on the oscilloscope and recorded with the electrocardiogram. From the respiratory curves respiratory frequency was calculated subsequently;
- *bloodpressure* was measured every minute by means of an Erkameter in which the inflation of the cuff was done from a pressure system filled with nitrogen;
- *maximal work load*.

The data were processed in a conventional manner. The electrocardiogram was coded according to the Minnesota code (Appendix 5) and ECG interpretation was carried out in duplicate. Of the exercise ECG's the initial evaluation was carried out by the author with subsequent verification by Professor Dr. A. C. Arntzenius. The exercise-ECG's were coded in the following manner:

- no abnormalities;
- probable ischemia;
- possible ischemia;
- other abnormalities.

Probable ischemia included:

- changes in the ST-segment to criterium 4-1 or 4-2 of the Minnesota code;
- changes of the T-wave to criterium 5-1 or 5-2 of the Minnesota code;
- AV-conduction disturbances such as 2nd or 3rd degree block;
- intraventricular conduction disturbances such as complete left bundle branch block;
- ventricular premature beats occurring in frequency of 25 % or more of normal beats, ventricular premature beats in runs and ventricular tachycardia.

In the category **possible ischemia** were included:

- changes in the ST-segment to criterium 4-3 or 4-4 of the Minnesota code;
- of polarity in T-waves;
- changes in AV-conduction to 1st degree block;
- widening of the QRS-complex of 0.10 to 0.12 second;
- ventricular premature beats in frequencies of 10-25 % of normal beats;
- non phasic sinus arrhythmia.

Under "**other**" changes were counted:

- other ST-segment changes than those mentioned under probable or possible ischemia;
- T-wave changes to criterium 5-3 of the Minnesota code;
- changes indicative of the Wolff Parkinson White syndrome;
- broadening of the QRS-complex to less than 0.10 second;
- rhythm disturbances other than those categorized under probable and possible ischemia.

The data were arranged according to the COPIH protocol to a **risk profile**.

Finally, the opportunities for adapted work within the port and criteria for non-fitness are described.

Population

The examined group of dockworkers is **not** representative for the average Dutch male of the same age. Four reasons can be given.

- First, *autoselection* of the population must be assumed as free choice of employment is present.
- Second, selection is carried out during *physical pre-employment examination*.
- Third, most examinees showed evidence of having been *able to sustain the heavy work* in the docks for periods of up to 15 years.
- Fourth, on the basis of this finding and because of the heart rates found during dockwork it can be assumed that a certain influence of the effect of *training* is possible.

The examined population can also **not** be considered representative of the total population of workers in the port of Rotterdam. The present group consists of a subset working within the docks themselves. This is evident, for example, from the fact that lower blood pressure and lipid values were found in this group compared to those working in lighter jobs, such as the administrative and supervising functions in the port (Table 5.2).

However, the group of dockworkers that was examined can be considered representative of all males performing heavy exertion during their duties in the port. Of the total of 573 actively working males between the ages of 55 and 64, 503 or 87 %, were examined.

Furthermore, from what is known about those who could not be examined, it can be assumed that, had their results been included no essential changes in the results would have been evident.

In summary, it appears that the group of dockworkers which was examined distinguishes itself in favourable sense from other groups of the Dutch population that were examined previously. This is evidenced by the fact that they showed a better physical performance capacity, had less changes in the resting electrocardiogram, a higher FEV 1 sec. value, less complaints about dyspnea during exertion and a relatively lower systolic and diastolic blood pressure ^{2.10, 2.16, 2.27, 2.80, 5.25}. Furthermore, it was found that there was a correlation between the "recovery trend" of the blood pressure (the difference between blood pressure in the last minute of exercise and the eighth minute of recovery) and their condition, as assessed by the relation between cardiac frequency and external work. This relation shows that as the physical condition deteriorates the recovery tendency will also. This relatively favourable status may perhaps be expected if one considers the fact that this population was selected for and "trained" during their employment. It is therefore the more striking that there was such a high degree of ischemic changes in the electrocardiogram during the exercise test, particularly in view of the generally assumed favourable influence of regular exercise on atherosclerosis ^{5.14, 5.17, 5.26, 5.34}.

It remains however difficult to determine to what degree the above mentioned selective factors have contributed to the differences between the dockworkers and other groups in the Dutch population.

Results

Detailed results are given in Tables 4.1 to 4.43. The main findings can be summarized as follows.

When chest complaints were evaluated according to the COPIH procedure, a prevalence of angina pectoris of 16 and 12 % is found in the age groups 55-59 and 60-64. When the WHO coding is utilized these percentages decrease to 6.0 and 6.8 % respectively.

When specific localisation of chest complaints behind or left of the sternum and in the neck or in the left arm in angina pectoris according to COPIH was asked for, it was found in 66 % in the

age group 55-59 years and in 46 % in the age group 60-64 years. In angina pectoris according to the WHO questionnaire these percentages were 71 and 37 %.

When **smoking** as a risk factor was analysed, it was striking to note that for both age groups *cigarette smoking decreased* on the basis of the retrospectively taken history (Table 4.4). The mean consumption computed over the total population inclusive of the non-smokers, decreased in the year prior to the screening with $1\frac{1}{2}$ cigarette per day, while the mean use of cigarettes computed from the smokers only decreased in the above period by 1 cigarette per day in the younger age group and by $1\frac{1}{2}$ cigarette per day in the older age group. In both groups the total *number of non-smokers of cigarettes*, compared to prior statistics, is *increasing*. Over the past year their number grew from 21 to 24 %. The *number of heavy smokers* (25 cigarettes and more per day) *decreased* also. This category diminished compared to the year prior to the screening in the age group of 55-59 from 8.4 to 5.2% and in the age group of 60-64 years from 9.9 to 5.6 %. Also the *number of non-smokers of all categories* became *greater* in both groups. On the other hand, the smokers of cigars only, increased, while smokers of both cigars and cigarettes decreased.

The mean **systolic blood pressure** in recumbency was 145 mm Hg for the 55-59 years olds and 149 mm Hg for the 60-64 years olds. The median systolic blood pressure for both age groups was 140-149 mm Hg. The mean **diastolic blood pressure**, 4th and 5th phase, was for the older age group 91 and 88 mm Hg and for the younger age group 88 and 86 mm Hg. The median class of diastolic blood pressure for the 4th phase was for both age groups 90 to 94 mm Hg while the median class of the diastolic blood pressure in the 5th phase for the younger age group was 89 mm Hg or below and for the older age group 90 to 94 mm Hg.

In the two age groups the systolic blood pressure was in excess of 160 mm Hg in 26 respectively 31 %. The diastolic blood pressure in the 4th phase was 100 mm Hg or higher in the age groups 55-59 and 60-64 in 17 respectively 27 %. The diastolic blood pressure at the 5th phase was in both age groups in 18 respectively 28 % 95 mm Hg or higher.

The mean values for **lungventilation** for the age groups 55-59 and 60-64 are: *FEV 1 sec.* 2.78 respectively 2.54 litre and *FEV 5 sec.* 3.82 and 3.59 litre. The *quotient* of both values was 73 respectively 70 %. The **height** for both age groups was 172 respectively 171 cm. The **relative body weight** was in both age groups borderline or clearly abnormally elevated in 36 and 30 % of those examined. **Varices** were seen in both age groups in approximately 25 % of the subjects.

During the **resting electrocardiogram** "possible" or "probable" ischemia in the age groups 55-59 and 60-64 was found in 14 and 24 % of the subjects respectively. Details are presented in Table 4.13 and on page 91.

The **cholesterol content** was a prominent riskfactor in the group examined. In the younger age group this factor was equal to or in excess of 295 mg% (7.7 mmol/l) in 21 % and in the older age group in 20 %. The mean cholesterol content for both age groups was 259 mg% (6.7 mmol/l) and 262 mg% (6.8 mmol/l).

Total lipids were elevated above 895 mg% in more than 25 % of the younger subjects. In the older subjects the mean values were lower. The mean values for both age categories were 807 mg% and 788 mg%.

From a questionnaire on **diet** in a subset of 24 dockworkers it was found that caloric intake (3300 Calorie per day) and cholesterol content of the diet (329 mg per day) was excessive. In fact diet contained a high fraction of fats (43 Cal.%) with very few polyunsaturated fatty acids (11 % of the total fat content). The daily intake of calcium and of vitamine B was also found wanting.

The mean and median **fasting bloodsugar** values for the age group 55-59 were 4.7 mmol/l (85 mg%) and 4.6 mmol/l (83 mg%), and for the older age group respectively 4.8 mmol/l (86 mg%) and 4.7 mmol/l (85 mg%). Six individuals (1.2 %) were known to have diabetes. In 44 of the remaining group a glucose tolerancetest was carried out for a variety of indications. Twenty one to thirty seven individuals, depending on the criteria employed, could be considered as abnormal. This indicates that out of the entire population an *abnormal glucose tolerance-test* was found in 4.2 to 7.4 %, not counting the diabetics already known (1.2 %). Whenever the fasting bloodsugar value exceeded 7.0 mmol/l (126 mg%), the glucose tolerancetest was in each instance either suspect or clearly indicative of diabetes mellitus.

The **general physical and cardiac condition** of the entire group may be considered to be normal or above normal, if one considers the relationship between cardiac frequency and workload during physical exercise. On the other hand, another yardstick, the **exercise electrocardiogram**, showed in the age group 55-59 in 43 % and in the age group 60-64 in 42 % changes which were indicative for myocardial ischemia. In approximately 75 % of these electrocardiograms the ST-segment was typically "ischemic" as evident by a ST-J depression of 0.5 mm or more with a horizontal or descending segment (Table 4.36). A further indication of the threat on the condition of these groups is the fact that in both groups more than 45 % of those examined had

a pathological smoking score and/or lipid score, more often combined with other risk factors.

In the age group 55-59, 57 % and in the age group 60-64 years 70 % of the population were found **completely fit for their work**. However, as those older than 60 years had availed themselves to a large extent of the existing possibilities for exemption from heavy labour, these percentages are not directly comparable. In addition in those dockworkers who, as a result of the general exemption had been employed in relatively less heavy labour, relatively more abnormalities in their physical examination could be accepted than in those who should carry out their heavy dockwork normally.

Interrelationship of various factors

The results of this study show quite clearly that when angina pectoris is evident from the history, it may be an indicator for the existence of coronary artery disease independent of the findings in the electrocardiogram (Table 4.27). The relationship between angina pectoris according to COPIH and angina pectoris according to the WHO on the one hand and the restriction in ventilation on the other hand is, in fact, stronger than that found between the history and ischemic ECG changes. This could be a strong indication that for the age groups examined the occurrence of even specific angina pectoris complaints, may not be exclusively an indication for the existence of coronary artery disease, but, as perhaps to be expected, may occur in other conditions where a decreased oxygen supply to the myocardium is present. The relationship between the number of risk factors and the ischemic items in the electrocardiogram and the history is also not very evident in this study, in particular not with the age group of 60-64 years olds (Table 4.22). Perhaps an explanation for this lack of correlation lies in the character of the COPIH type of scoring of risk factors. Even so, it can be stated clearly that, despite the frequent occurrence of elevated risk factors, ischemic changes on the electrocardiogram and angina pectoris complaints have no direct relationship with the number of riskfactors as such.

The electrocardiogram and angina pectoris by history have therefore an independent significance. Positive relationships have been demonstrated between smoking and angina pectoris, and between smoking with dyspnea on exertion, coughing and sputum production as well as restriction in pulmonary function (Table 4.23). From the frequent occurrence of angina pectoris, dyspnea and coughing as well as sputum production in men who had recently suspended smoking because of these complaints, it was concluded that these complaints formed an effective sti-

mulus against smoking. On the other hand no clear relationship was found between smoking habits and ischemic changes in the electrocardiogram.

A striking finding was the close relationship between claudication on the one hand and angina pectoris and lipid disturbances on the other hand, although these occurred in only 9 men where claudicatio intermittens was present.

A relatively very high prevalence of ischemic changes on the exercise ECG was found in those whose electrocardiogram fulfilled the criteria for left ventricular hypertrophy in rest, according to the Minnesota code (elevated voltages in precordial leads without ST-segment changes). The same finding was noted in individuals with frequent extrasystoles and/or atrial fibrillation or flutter. Furthermore in this study a positive relationship between the prevalence of these voltage criteria for left ventricular hypertrophy and the level of blood pressure was found. Particularly when the systolic or diastolic blood pressure is elevated under resting circumstances, the prevalence of ischemic changes in the exercise-ECG increased *pari passu* with the rise in blood pressure. The same was found with the diastolic blood pressure and the existence of ischemic changes in the resting electrocardiogram.

A further improvement in the predictability from the resting electrocardiogram of ischemic electrocardiographic changes during exercise was obtained when in addition to the changes of the Minnesota code the rightward and anterior rotation of the T-vector in the horizontal plane was utilized. This was reflected in the unipolar precordial lead by a T-wave in lead V_1 which was taller than that in V_6 .

The positive relationship between excessive body weight on the one hand and blood pressure, cholesterol and total lipid content on the other hand was confirmed in this study. However, there was no relationship found between body weight and ischemic changes or bloodsugar content. An inverse relationship appears to exist between body weight and restriction in ventilation. No reliable prediction of the maximal workload could be derived from the degree to which cardiac frequency or systolic blood pressure had increased at low workloads (15, 45 or 75 Watts).

Conclusions

On the basis of this study the following conclusions can be made.

- The general exemption for work in shipholds, accessible by rope- and holdladders only, which became operative for the

port of Rotterdam on January 1st, 1971 and the general exemption of prolonged heavy stevedore activity for workers of 60 years and older, has proven to be a very wise decision. However, it has not precluded the necessity for individual measures. The fact that in only 27 % of workers of 60 to 64 it is proved necessary to intervene in the worksituation, as compared to 40 % in the younger age group, may serve as an illustration of this fact.

- A periodic health examination based on the standardized COPIH program with an additional exercise testing protocol proved to be a practical and useful tool in the evaluation and guidance of the older dockworkers. It proved possible to introduce, carry out and implement the social and medical interventions, which were indicated on the basis of this examination in 503 men who were employed by 15 different companies. One team, made up of an occupational physician, a male nurse, secretary and medical technician, could carry out the complete procedure in 4 individuals during one 8 hours working day.
- It proved possible, on the basis of the standardized periodic examination and with the help of the general exemption to provide a sufficient degree of medical guidance of the older dockworker. This conclusion is not only supported by the opinion of those persons examined but also on the basis of objective findings in most of the individuals during the follow-up examination carried out two years later.
- On the basis of the conclusions made above no further measures appear indicated at present provide for earlier retirement or earlier exemption of all work, although the presently operative general exemption of heavy physical labour for workers of 60 years and older should be re-evaluated regularly in view of the rapid changes in the working conditions in the port.
- Although the group of older dockworkers is clearly a selected group of individuals, it compares favourably with other populations of similar ages studied elsewhere. Perhaps because they on average each accomplished 15 respectively 17 years of heavy labour, their strong physical performance, the high mean FEV₁ sec. values, the lower cholesterol and total lipid content, and the relative lower systolic and diastolic blood pressure, as well as the lower prevalence of electrocardiographic changes in rest, relative to other population groups who had carried out physical exercise less frequently, may all be explained by the positive influence of physical training. It proved impossible in this study to separate the influence of this factor relative to other selective criteria.

- The prevalences of ischemic changes in the resting electrocardiogram in this group is approximately 66 % of that in a group of civil servants and garbage collectors in The Hague.
- A positive relationship was found between excessive weight on the one hand and blood pressure, cholesterol content and total lipids on the other hand (Table 5.12).
- The relatively low prevalence of chest complaints in men who did have signs of ischemia on the electrocardiogram, support the hypothesis that men who have trained all their life tolerate various degrees of coronary atherosclerosis better than those who are untrained. One might even gain the impression that the trained men may tolerate a beginning discrepancy between oxygen supply and oxygen need better than the untrained. The prevalence of chest complaints in men with signs of ischemia in the exercise electrocardiogram is at most 1.2 times that of men without signs of ischemia.
- The higher prevalence of cholesterol as risk indicator — 20 % of those examined had cholesterol levels of 7.7 mmol/l (295 mg % or more) — may be causally related to the high dietary fat intake of the dockworkers. The latter became evident from the dietary history of a representative subset of them.
- The electrocardiogram — both in rest and during exercise — proved to be a risk indicator independent of the history of angina pectoris.
- The relationship between the rightward rotation of the T-vector on the horizontal plane and the presumed insufficiency of the coronary circulation — earlier described in hospital populations — was again found in this apparently healthy population group. It is so strong that it would seem advisable to further investigate its value and perhaps include it in ECG coding systems. In the age groups 55-59 and 60-64 respectively 74 % and 66 % of the men in whom this was the sole sign present during rest, showed evidence of ischemia during exercise.
- From the observed relationship between voltage criteria for the electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy and ischemic changes in the ECG during exercise in the same individual — consisting of a change of possible LVH to probable LVH with ST-segment changes — it is evident that these criteria in the older age groups, even when found as isolated signs must be regarded as risk factors. It was found that when voltage criteria were present in the resting ECG, ischemic changes during exercise occurred 1.6 times as frequent as when these signs were absent.

Tables and figures

Chapter 2

Table 2.1 The effect of age on the decline of the maximal working capacity (effort) and the maximal workload

	25 yrs	40 yrs	50 yrs	55 yrs	60 yrs	65 yrs
maximum effort (Kcal./min.)	14.31	12.31	11.02	10.31	9.60	9.62
% (25 yrs = 100 %)	100	86	77	72	67	63
% (40 yrs = 100 %)		100	90	84	78	73
maximum allowable workload during a 9 hours working day (Kcal./min.)	4.65	4.00	3.58	3.35	3.12	2.93

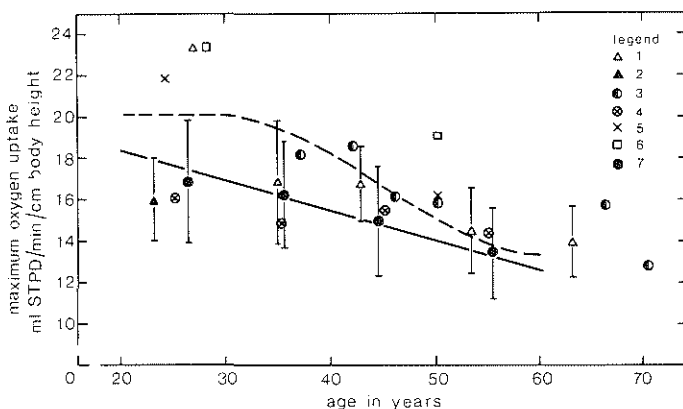
Ref. 2.1 The maximum effort is presented in Kcal./min. and related to the maximum effort at 25 years of age and 40 years of age.

Table 2.2 The influence of age on the relative maximal working capacity

40 yrs	50 yrs	60 yrs	65 yrs
100 %	91.2 %	80.1 %	75.1 %

Ref: 2.2

Figure 2.3 The influence of age on the maximum aerobic capacity (ml/STPD/min./cm body height)



Ref. 2.4

Regression line from Binkhorst et al. (solid line) compared with the results of: 1. I. Åstrand; 2. Andersen and Hart; 3. Subj. DBD; 4. Asmussen and Poulsen; 5. Asmussen and Mathiassen; 6. Subj. FC; 7. Averages and S.D. for four age groups from present study (Binkhorst et al.). The curved interrupted line is the standard curve presented by Asmussen and Molbech.

Table 2.4 The Maximal Oxygen Intake (l/min.) of active and sedentary subjects grouped according to country and age.

Active

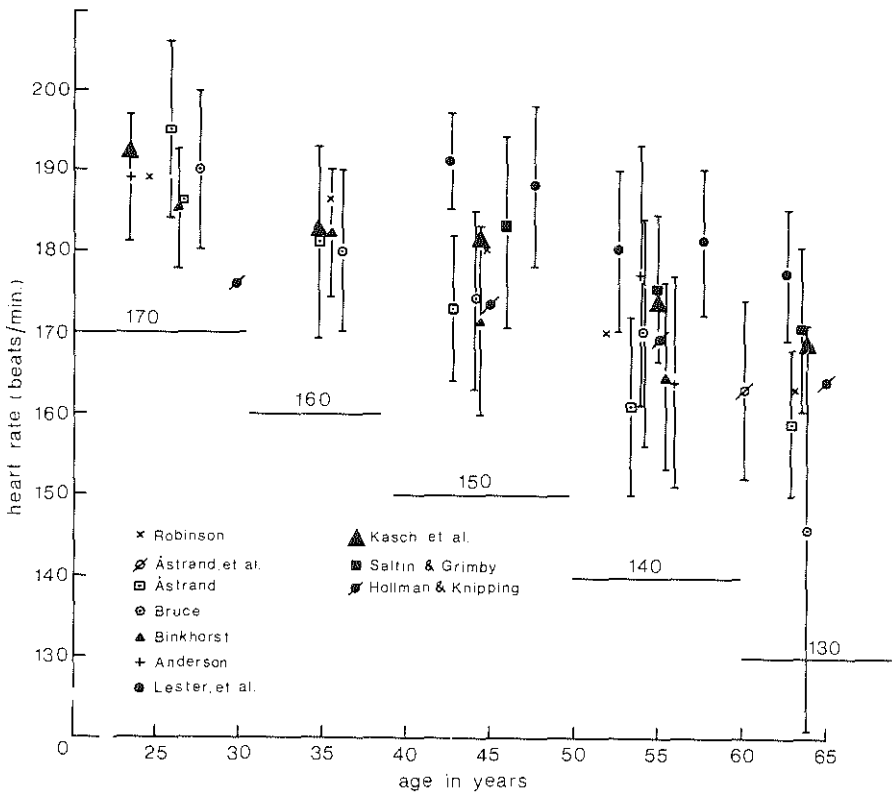
country	20-29 yrs	30-39 yrs	40-49 yrs	50-59 yrs	60-69 yrs
Scandinavia	4.07	3.42	-	3.00	-
Canada	4.01	-	-	-	-
U.S.A.	3.68	-	3.99	-	-
other countries	3.04	4.38	-	-	1.82
all countries	3.58	4.23	3.99	3.00	1.82

Sedentary

country	20-29 yrs	30-39 yrs	40-49 yrs	50-59 yrs	60-69 yrs
Scandinavia	4.11	3.23	3.38	2.61	2.23
Canada	3.55	3.20	3.00	3.02	1.91
U.S.A.	2.73	2.84	2.83	2.51	2.32
other countries	2.90	2.84	2.68	2.34	1.86
all countries	3.11	2.88	3.11	2.49	1.91

Ref: 2.60 From R.J. Shephard "World standards of cardiorespiratory performance"

Figure 2.5 The decline of maximum heart rate with age in healthy men



Ref: 2.6

This diagram presents the data collected by Fox et al. from studies of North American and European males under varying conditions and with differing criteria for those considered acceptably close to "maximum". The vertical lines give the spread of one standard deviation. The numbered horizontal lines are the "target" heart rate levels for stress testing in each decade as proposed by the Scandinavian Committee on ECG Classification.

Table 2.6a The average systolic- and diastolic bloodpressure values in male subjects between 55 and 64 years collected from different population studies

55 - 59 years				60 - 64 years					
subjects no.	bloodpressure in mm Hg		subjects no.	bloodpressure in mm Hg		location	reference		
	systolic	diastolic		systolic	diastolic				
-	138 (101-175)	84 (62-106)	-	142 (100-183)	85 (60-109)		2.61		
262	145 (91-199)	88 (58-118)				Massachusetts	2.62		
11	141 (85-197)	83 (69- 97)	28 ⁴⁾	144 (70-218)	79 (49-109)	Michigan (Caucasians)	2.63		
16	145 (71-219)	87 (55-119)	33 ⁴⁾	169 (71-267)	90 (40-140)	Michigan (negros)	2.63		
60	146 (98-194)	87 (59-115) ^{*)}	52	154 (88-220)	88 (50-126) ^{*)}	London (England)	2.64		
163 ¹⁾	133 (89-177)	83 (59-107) ^{*)}	75 ⁵⁾	133 (87-179)	79 (55-103) ^{*)}	Fijians	2.65		
187 ¹⁾	134 (82-186)	81 (51-111)	179 ⁵⁾	136 (88-184)	80 (58-102)	Fiji Indians: rural	2.66		
187 ¹⁾	140 (96-184)	89 (63-115)	179	145 (101-189)	88 (70-106)	Fiji Indians: urban	2.66		
29	132	81	21	138	78	India (Bengalis)	2.67		
181 ¹⁾	130 (92-168)	83 (61-105)	980 ⁵⁾	142 (96-188)	85 (61-109)	Scandinavians	2.68		
411	131 (85-177)	84 (58-110)	304	135 (85-185)	84 (58-110)	Taiwan: farmers	2.69		
176	140 (90-190)	91 (61-110)	125	144 (90-198)	91 (57-125)	Taiwan: fishermen	2.69		
163	139 (81-197)	84 (52-116)	84	148 (80-216)	86 (50-122)	Taiwan: urban dwellers	2.70		
52 ²⁾	135 ± 22	87 ± 13	33 ⁶⁾	139 ± 23	87 ± 14	Tibetans	2.71		
160 ³⁾	134, 3 M	85, 6 M				Germany: workers	2.72		
96 ³⁾	127, 8 M	81, 9 M				Germany: employees	2.72		
55 ³⁾	135, 2 M	84, 1 M				Germany: officers	2.72		
48 ³⁾	150		372	153		San Francisco: longshoremen	2.73		
	141	88 ^{*)}		154	85 ^{*)}	East Flandres	2.24		
		79			77				

Values in parentheses are ranges. When available the S.D. (†) or the median value (M) is presented.

1) 50 - 59 years

4) subjects age 60 only

*) 4th phase diastolic bloodpressure

2) 56 - 60 years

5) 60 - 69 years

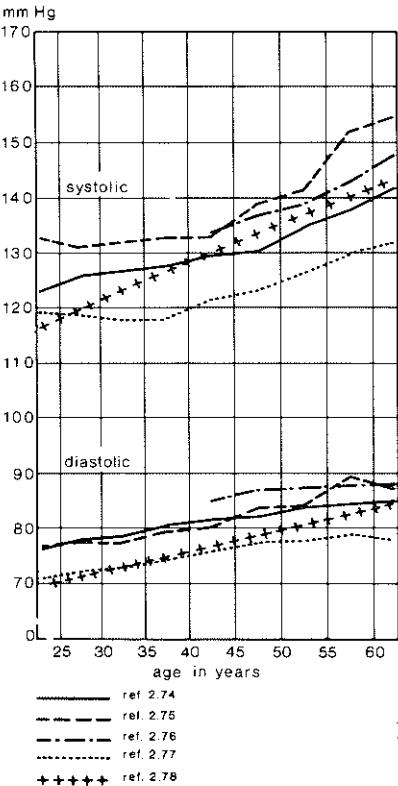
3) > 55 years

6) > 61 years

Table 2.6b The average systolic and diastolic bloodpressure values in male subjects between 55 and 59 years

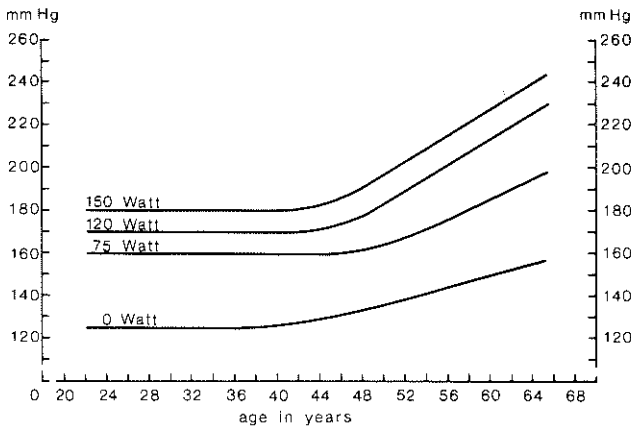
location	n	bloodpressure in mm Hg	
		systolic \bar{x}	diastolic \bar{x}
Rotterdam dockworkers	252	145	86
U. S. railroad switchmen (ref 2.80)	159	140	88
U. S. railroad sedentary clerks	264	140	86
U. S. railroad non sedentary clerks	46	144	90
U. S. railroad executives	96	133	85
Rome railroad employees	124	142	90
Crevalcore rural population	221	157	90
Montegiorgio rural population	130	142	83
Dalmatia rural population	190	135	82
Slavonia rural population	216	140	84
Velika Krsna	157	130	80
Karelia (east) rural population	172	153	90
West Finland rural population	221	143	82
ZUTPHEN	225	145	88
Crete rural population	147	138	83
Corfu rural population	136	135	81
Tanushimary	140	138	78
Ushibuka	114	140	80

Figure 2.7 The influence of age on the arterial bloodpressure in male subjects recorded under resting conditions



From "Respiration and Circulation"

Figure 2.8 The influence of age on the systolic bloodpressure in male subjects during exercise



Ref: 2.3

Table 2.9a The prevalence of some electrocardiographic criteria for probable and possible I. H. D.
(doublecountings are not avoided)

criteria	Framingham		Tecumseh		De Soto-Hartgrink		Timmers	
	55 - 59 years	60 - 64 years	50 - 59 years	60 - 69 years	55 - 59 years	60 - 64 years	55 - 59 years	60 - 64 years
probable I. H. D.								
Minnesota code 1-1	1.8	1.3	1.8	3.4	0.8	2.2	2.2	0
Minnesota code 1-2	3.2	4.0	2.4	3.9	2.0	1.8	0	8.1
Minnesota code 7-1	0.7	0	0.9	1.1	0.5	1.8	0	0
total	5.7	5.3	5.1	8.4	3.3	5.8	2.2	8.1
possible I. H. D.								
Minnesota code 1-3	0.4	0	0.9	1.7	1.7	1.3	2.2	0
Minnesota code 4-1	2.2	1.3	0.6	2.2	0.9	0.9	0	0
Minnesota code 4-2	1.4	0	1.8	2.8	3.7	9.3	10.9	8.1
Minnesota code 5-1	0.7	0	0.3	0	0.3	0	0	0
Minnesota code 5-2	4.3	2.7	3.9	12.9	1.5	5.3	2.2	5.4
Minnesota code 5-3	10.1	22.7	13.3	18.0	4.1	9.7	2.2	8.1
total	19.1	26.7	20.8	37.6	12.2	26.5	17.5	21.6
"code 2 - COPIH"								
Minnesota code 4-3	1.8	5.3	0.9	1.1	2.6	2.2	0	5.4
Minnesota code 4-4	-	-	-	-	1.5	1.3	0	0
total	1.8	5.3	0.9	1.1	4.1	3.5	0	5.4
all items I. H. D.	26.6	37.3	26.8	47.1	19.6	35.8	19.7	35.1
number of subjects	277	75	331	178	657	226	46	37

Ref: 2. 18, 2. 20, 2. 26, 2. 27

Table 2.9b The prevalence of some electrocardiographic criteria for probable and possible I. H. D. in population studies (dubblecountings are not avoided)

	U. S.				Italy			Yugoslavia				Finland		Nether-lands	Greece		Japan	
criteria	railroad employees				Rome railroad employees	Crevalcore rural population	Montegiorgio rural population	Dalmatia rural population	Slavonia rural population	Velika Krsna	Karelia (east) rural population	West Finland rural population	Zutphen	Crete rural population	Corfu rural population	Tanushimaru	Ushibuka	
probable I. H. D.																		
Minnesota code 1-1	0	2.3	0	1.0	1.6	0.9	0.8	0	0	1.9	1.7	1.4	2.2	0	1.6	0	0.9	
Minnesota code 1-2	3.1	1.9	2.2	4.2	0.8	0.9	1.5	1.1	1.4	1.3	1.2	0	2.7	0	1.6	2.9	0.9	
Minnesota code 7-1	0	0.8	0	1.0	0	0.9	0.8	0.5	0.5	1.3	0.6	0.9	1.3	0	0	0	0	
total	3.1	5.0	2.2	6.2	2.4	2.7	3.1	1.6	1.9	4.5	3.5	2.3	6.2	0	3.2	2.9	1.8	
possible I. H. D.																		
Minnesota code 1-3	0.6	3.4	0	0	0.8	3.2	1.5	0.5	0.5	0.6	1.7	0.9	2.2	0.7	0.8	0	0	
Minnesota code 4-1	0	2.3	0	0	2.4	2.7	0.8	0.5	0.5	0.6	2.9	0.5	2.7	0	2.4	2.1	0	
Minnesota code 4-2	1.9	1.1	4.3	0	0.8	1.4	1.5	0.5	0.9	0	3.5	1.4	1.3	2.0	0.8	10.7	4.4	
Minnesota code 5-1	0	0.4	2.2	0	0	0.9	0	0	0	0	1.2	0	0.4	0	1.6	0	0	
Minnesota code 5-2	1.3	2.7	2.2	1.0	3.2	1.8	0	0.5	2.3	1.3	8.1	1.4	2.7	0.7	2.4	1.4	0	
Minnesota code 5-3	5.0	4.9	0	4.2	4.8	5.4	3.1	1.6	4.6	2.5	7.0	7.7	6.2	0.7	2.4	5.0	2.6	
total	8.8	14.8	8.7	5.2	12.0	15.4	6.9	3.6	8.8	5.0	24.4	11.9	15.5	4.1	10.4	19.2	7.0	
"code 2 - COPIH"																		
Minnesota code 4-3	1.9	0.4	2.2	3.1	0.8	0	0.8	0.5	0.5	0.6	2.3	0.5	0.9	0	1.6	5.0	5.3	
Minnesota code 4-4	0	0.4	0	0	0	0.5	2.3	0	0.5	0	0	0.5	0.4	0	0	-	0	
total	1.9	0.8	2.2	3.1	0.8	0.5	3.1	0.5	1.0	0.6	2.3	1.0	1.3	0	1.6	5.0	5.3	
all items I. H. D.	13.8	20.6	13.1	14.5	15.2	18.6	13.1	5.7	11.7	10.1	30.2	15.2	23.0	4.1	15.2	27.1	14.1	
number of subjects	159	264	46	96	124	221	130	190	216	157	172	221	225	147	136	140	114	

Ref: 2.80

Table 2.10 The prevalence of electrocardiographic criteria for I.H.D. in some occupational groups

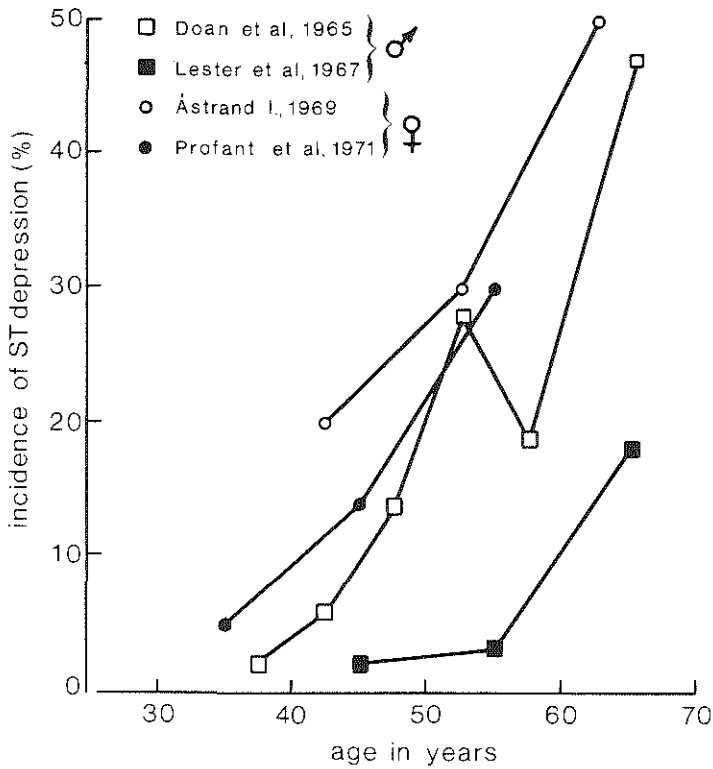
surveys	I.H.D.	40 - 49 years	50 - 59 years
U.S.A. (Holland) telephone operators	probable	3.5	7.9
	possible	8.1	3.5
	total	11.6	11.4
England (Reid) workers in postal services	probable	1.1	2.7
	possible	4.2	9.2
	total	5.3	9.9
East Flanders Belgium (Eylenbosch) workers in postal services	probable	2.8	5.0
	possible	10.0	12.6
	total	12.8	17.6
Brussels banking clerks	probable	1.6	5.4
	possible	6.7	8.9
	total	8.3	14.3

Ref: 2.22

2.23

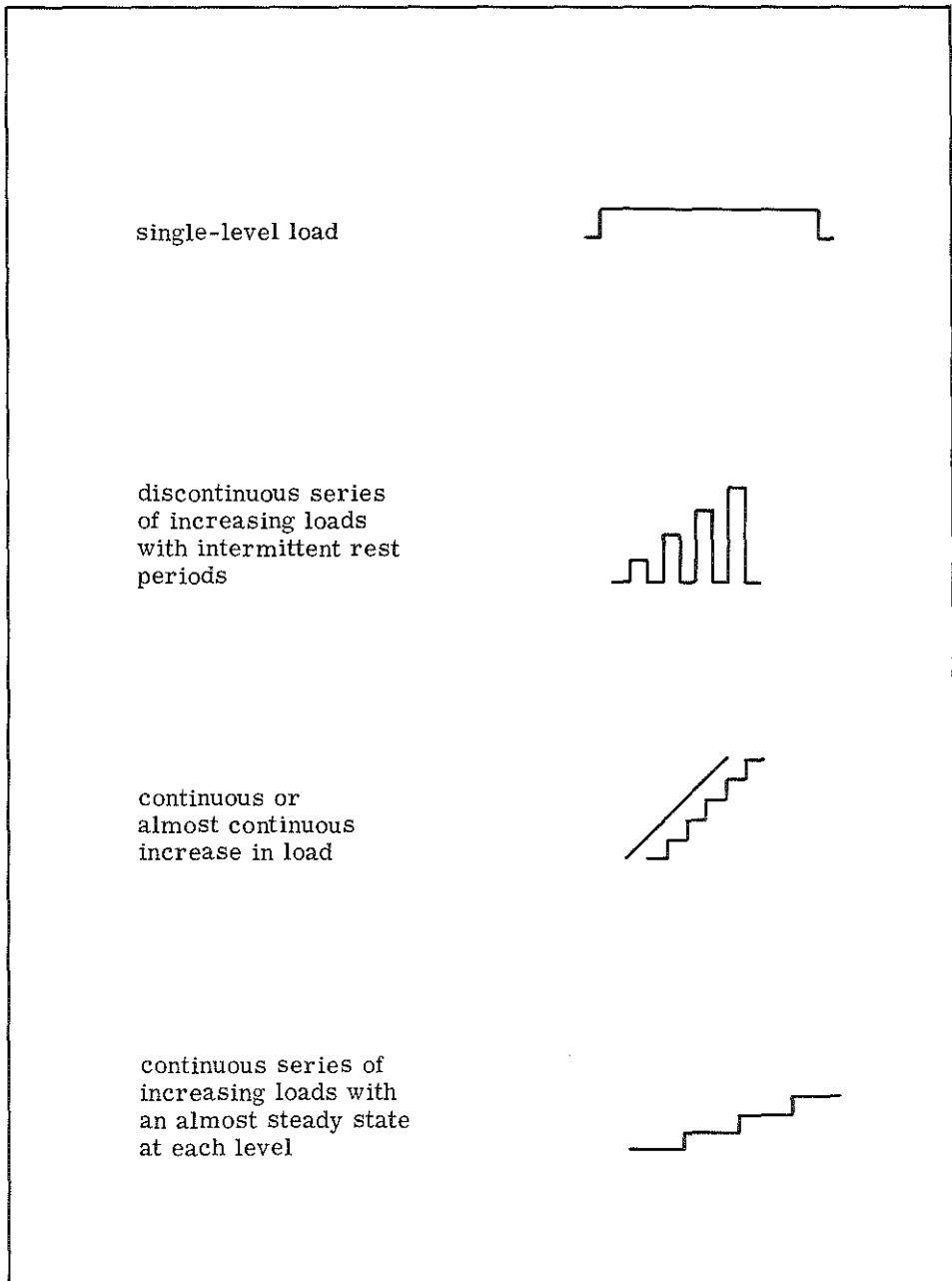
2.24

Figure 2.11 The influence of age on the incidence of ischaemic electrocardiographic responses during near-maximal or maximal exercise in male subjects (Doan et al., 1965; Lester et al., 1967) and female subjects (Åstrand, 1969; Profant et al., 1971)



Ref. : 2.31

Figure 2.12 Types and timing used in exercise tests. This applies both to step tests and bicycle ergometer or treadmill tests.



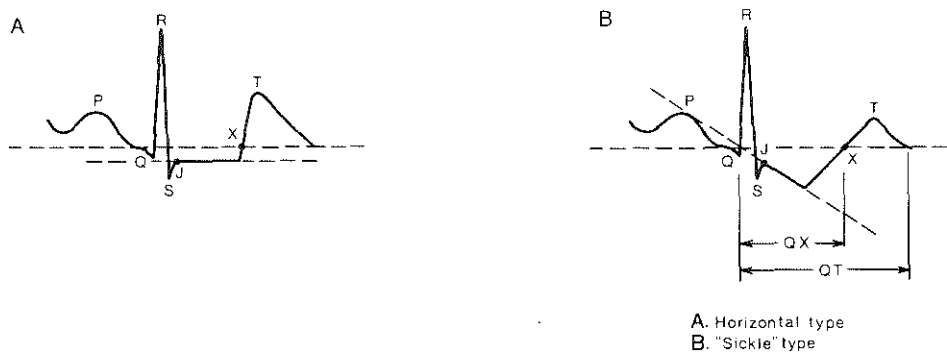
Ref. 2.6

Table 2.13 The qualitative classification of workload related to energy expenditure, oxygen expenditure and duration

workload on the ergometer bicycle (Watts)	oxygen consumption l/min.	workload of longer duration		brief periods of peak load	
		8 hours	1 hour	10 min.	< 10 min.
no cycling	... - 0.4	very light			
cycling 0	0.4 - 0.5	light	very light		
0- 15	0.5 - 0.6	moderate	very light		
15- 40	0.6 - 0.8	rather heavy	light	very light	
40- 60	0.8 - 1.0	heavy	moderate	light	
60- 80	1.0 - 1.2	very heavy	moderate	light	
80-105	1.2 - 1.5		rather heavy	moderate	very light
105-125	1.5 - 1.8		heavy	rather heavy	light
125-160	1.8 - 2.2		very heavy	heavy	moderate
160-190	2.2 - 2.6			very heavy	heavy
190-220	2.6 - 3.0				very heavy

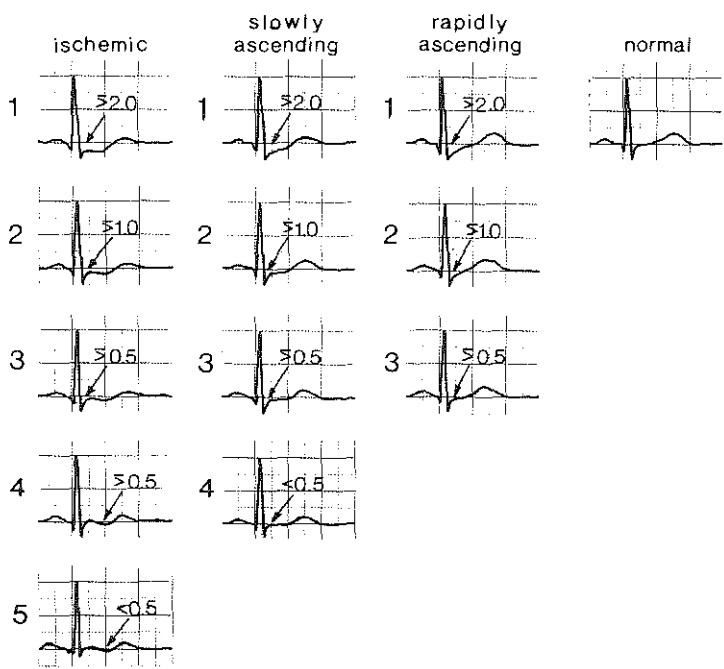
Ref: 2.37

Figure 2.14 Different types of ischemic ST-depression



Ref: 2.6

Figure 2.15 Category of ST-segment changes in the modified classification according to Punsar et al.



Ref: 2.28

Table 2.16 Correspondence of the items in the modified code
to those in the Minnesota code

modified code (Punsar)	Minnesota code	
	at rest	post-exercise
I 1	IV 1	XI 1
2	1	1
3	2	2
4	3	3
5	—	—
S 1	IV 4	XI 4
2	4	4
3	—	—
4	—	—
R 1	IV 4	XI 4
2	4	4
3	—	—

Ref: 2.28

Table 2.17 Energy costs involved in the handling of various cargos

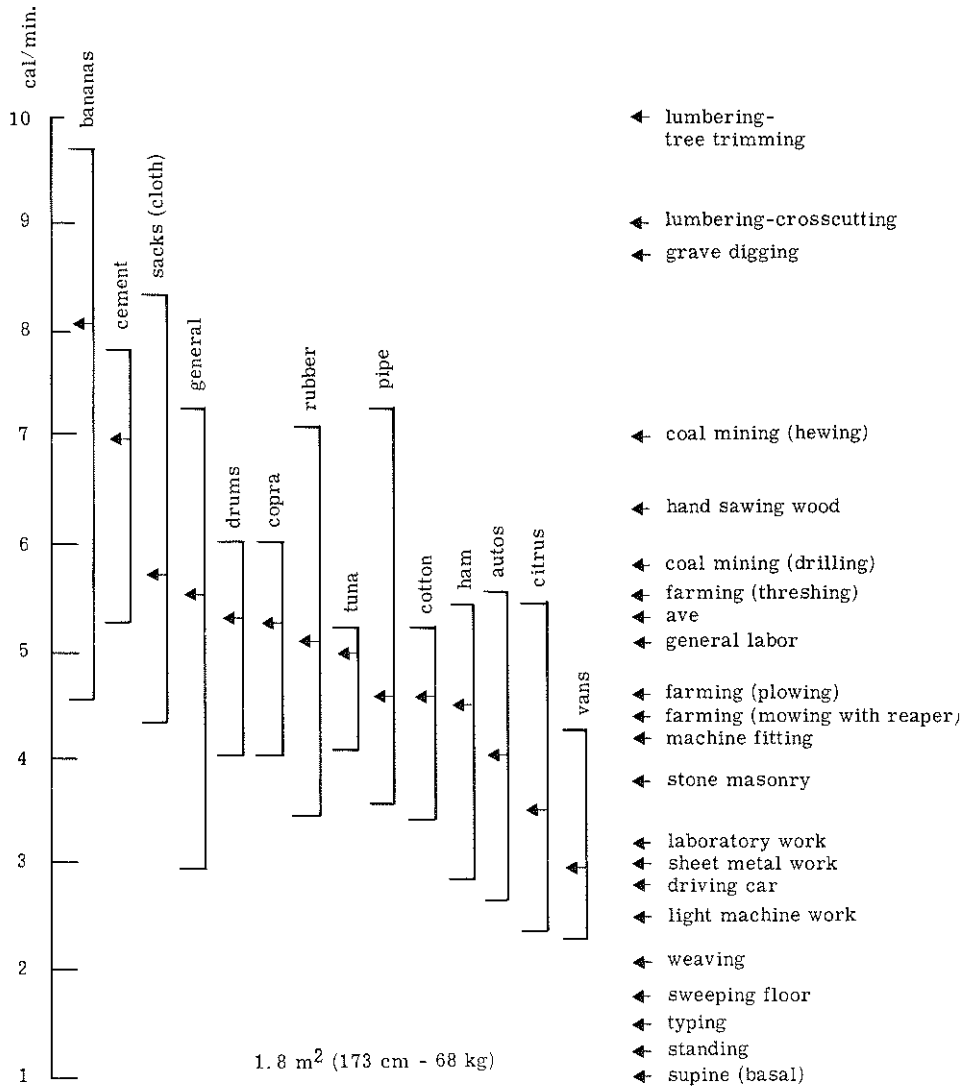
cargo	no. of observations	average Kcal./min.	range Kcal./min.
bananas	54	8.06	9.69-4.58
cement	6	6.91	7.84-5.25
hides	24	6.24	7.08-4.63
sacks	84	5.71	8.36-4.33
general ²	108	5.18	6.13-4.33
general ¹	48	5.76	7.08-2.97
drums	24	5.27	5.99-4.03
copra	36	5.20	6.00-4.03
rubber	24	5.10	7.06-3.42
tuna	24	4.92	5.18-4.03
pipe	42	4.54	7.26-3.59
cotton	24	4.56	5.19-3.39
ham	24	4.51	5.42-2.87
autos	24	4.00	5.53-2.67
citrus	34	3.41	5.43-2.33
vans	36	2.96	4.25-2.30
resting	26	1.66	2.05-1.53
	642		

¹ One hour work, one hour rest

² One hour work, $\frac{1}{2}$ hour rest

Ref: 2.101

Figure 2.18 Comparison of longshoring energy costs with other activities



From "Cargo Handling Research a ten-year Progress Report",
report no. 63-44, University of California, Los Angeles

Table 2.19 Heart-rate and Δ heart-rate, measured during the last $\frac{1}{4}$ minute of activity during various stevedore functions

action	peak heart-rate		Δ peak heart-rate	
	\bar{x}	range	\bar{x}	range
composing loads	142	171-112	62	87-34
stowing loads	118	128-103	42	50-38
climbing a ropeladder	145	156-133	55	64-45
climbing a holdladder	132	160-100	48	63-34

Table 2.20 The influence of load displacement on the average heart-rate

distance	cargo (supply frequency)	
	average heart-rate beats per minute	
	boxes 14 kg (8/min.)	cases 35 kg (7/min.)
1 pallet (1.20 m)	80	98
2 pallets (2.40 m)	83	100
3 pallets (3.60 m)	105	115
4 pallets (4.80 m)	113	125

Measurements are made in 3 subjects during a continuous working period of 45 minutes (from L. H. Wesseling, Coronellaboratory for Occupational Hygiene, Amsterdam, Internal communication Müller-Thomsen Rotterdam).

Table 2.21 The influence of moving cases of cargo over three different distances on the heart-rate

methods of moving the load (cases)	heart-rate	distance in meters		
		8	16	48
"tipping over"	average	128	136	159
	average Δ	42	50	73
"toppling"	average	140	154	166
	average Δ	57	72	84
"rolling"	average	130	139	147
	average Δ	46	55	64

Average values measured in 9 subjects are presented (from J. Baart 2.101).

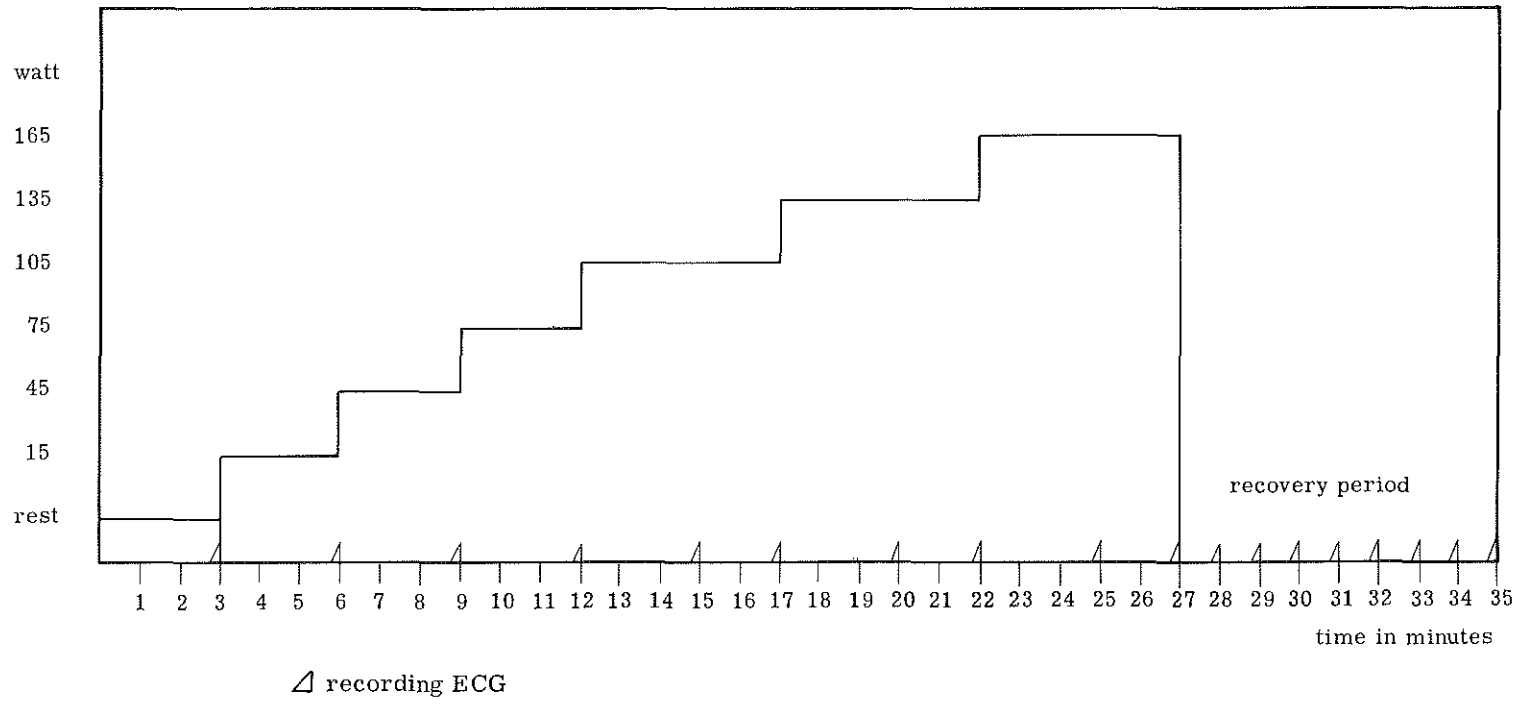
Tables and figures

Chapter 3

Table 3.1 Employment data of the subjects

employment data	55 - 59 years n = 251	60 - 64 years n = 252
average time employed in dock labour	14 years + 9 months	17 years + 4 months
number (%) of subjects employed in dock-labour for a period of 5 years or shorter	6 (2.4 %)	7 (2.8 %)
number (%) of subjects employed in dock-labour for 40 or more years	3 (1.2 %)	6 (2.4 %)
average time employed in the current job	13 years + 0 months	15 years + 9 months
number (%) of subjects employed in their current job for a period of 5 years or shorter	27 (10.9 %)	25 (9.9 %)
number (%) of subjects employed in their current job for 40 years or more	0 (0 %)	7 (2.8 %)

Figure 3.2 External load during exercise on the bicycle ergometer



Apparatuur van het inspanningsonderzoek



Tables

Chapter 4

Table 4.1 History of chest complaints according to COPIH classification (column 29 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		250	242
unclassified		1	10
code		in percent	
0	no complaints of the chest	72	78
1	no specific complaints	12	10
2	doubtful angina pectoris grade 1	8.4	3.3
3	doubtful angina pectoris grade 2	0	0
4	probable angina pectoris grade 1	2.0	0
5	probable angina pectoris grade 2	0	0.8
6	angina pectoris grade 1	2.0	2.1
7	angina pectoris grade 2	0.4	0.4
8	angina pectoris vera grade 1	2.0	4.1
9	angina pectoris vera grade 2	1.2	0.8
angina pectoris COPIH (code 2-9)		16.0	12

Table 4.2 History of chest complaints according to WHO classification (column 30 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		251	249
unclassified		0	2
code		in percent	
0	no complaints of the chest	71	76
1	no specific complaints	23	17
2	doubtful angina pectoris grade 1	1.2	0.4
3	doubtful angina pectoris grade 2	0	0.4
4	angina pectoris grade 1	3.6	5.2
5	angina pectoris grade 2	1.2	0.8
angina pectoris WHO (code 2-5)		6.0	6.8

Table 4.3 History of cigarettes, cigars and tobacco smoking

	55 - 59 years (n = 251)						60 - 64 years (n = 252)					
	current		1 year ago		3 or more years ago		current		1 year ago		3 or more years ago	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
non-smokers	42	17	37	15	10	4.0	35	14	34	13	18	7.1
pipe only	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cigars only	17	6.8	13	5.2	8	3.2	24	9.5	18	7.1	13	5.2
cigarettes only	156	62	164	65	192	77	138	55	142	56	164	65
pipe and cigars	2	0.8	2	0.8	1	0.4	1	0.4	1	0.4	1	0.4
pipe and cigarettes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cigarettes and cigars	32	13	33	13	39	15	54	21	57	23	56	22
pipe/cigars/cigarettes	2	0.8	2	0.8	1	0.4	0	0	0	0	0	0

Table 4.4 History of smoking of cigarettes and cigarette-tobacco (shag). One packet of cigarette-tobacco (shag) = 50 cigarettes

average number of cigarettes a day

	all subjects				smokers only			
	55-59 years		60-64 years		55-59 years		60-64 years	
	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}
current	251	12.3	252	11.3	190	16.3	190	14.8
1 year ago	251	13.7	252	12.8	199	17.3	199	16.2
3 years or more ago	251	16.2	252	15.4	232	17.5	220	17.6

prevalence of non-cigarette smokers

	55 - 59 years n = 251		60 - 64 years n = 252	
	n	%	n	%
current	61	24	60	24
1 year ago	52	21	53	21
3 years or more ago	19	7.6	32	13

prevalence of heavy cigarettes smokers (≥ 25 a day)

	55 - 59 years n = 251		60 - 64 years n = 252	
	n	%	n	%
current	13	5.2	14	5.6
1 year ago	21	8.4	25	9.9
3 years or more ago	28	11	34	13

Table 4.5 History of smoking of cigarettes and cigarette-tobacco (shag) according to COPIH score (column 44 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		251	252
unclassified		0	0
code		in percent	
0	no cigarettes/shag (never)	7.2	10
1-2	normal risk	26	28
3-4-5	borderline risk	36	35
6-7-8-9	abnormal risk	31	27

Table 4.6 History of physical activity (daily activities) according to COPIH score (column 48 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		243	249
unclassified		8	3
code		in percent	
1		0.4	0.8
2		21	25
3		40	39
4		33	32
5		4.5	3.2
6		0	0
7		0.4	0
8		0	0
9		0.4	0

code 1 extremely active
↓
code 9 extremely inactive

Table 4.7 History of I. H. D., stroke, hypertension and diabetes mellitus in the family (parents, brothers, sisters) before 55 years of age (column 51 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		251	252
unclassified		0	0
code		in percent	
0	normal risk	91	87
1-2	borderline risk	7.6	8.3
3-8	abnormal risk	1.2	4.4

Table 4.8 History of I. H. D., stroke, hypertension and diabetes mellitus in the family (parents, brothers, sisters) after 55 years of age (column 52 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		251	252
unclassified		0	0
code		in percent	
0-1-2	normal risk	91	91
3-4	borderline risk	3.2	4.8
5-6-7-8	abnormal risk	5.6	4.0

Table 4.9 History of sudden death in the family (parents, brothers, sisters) before 55 years of age (column 53 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		250	250
unclassified		1	2
code		in percent	
0	normal risk	95	94
1	borderline risk	3.2	4.0
2-8	abnormal risk	2.0	2.0

Table 4.10 History of shortness of breath (column 56 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		229	242
unclassified		22	10
code		in percent	
0	no dyspnea	67	57
1	grade 1	24	33
2	grade 2	5.2	5.8
3	grade 3	2.2	1.7
4	grade 4	2.2	2.1

Table 4.11 History of respiratory symptoms according to COPIH classification (column 57 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		218	216
unclassified		33	36
code		in percent	
0	no complaints	73	71
1	current coughing	0	0.5
2	current coughing + phlegm	0.9	1.9
3	chronic coughing	0.9	3.7
4	chronic coughing + current phlegm	1.4	1.9
5	chronic coughing + chronic phlegm	23	21

Table 4.12 History of physical complaints in connection to work

		age in years			
		55 - 59		60 - 64	
		n	%	n	%
total number		251	100	252	100
classified		180	77.1	190	79.3
unclassified		71	22.9	62	20.7
no complaints		105	42	103	41
A	1 pain or discomfort on the chest	19	7.6	12	4.8
	2 shortness of breath	73	29	63	25
	3 dizziness	17	6.8	26	10
	4 irregular heartaction	9	3.6	5	2.0
B	1 pain in one or both arms	30	12	32	13
	2 pain in one or both legs	25	10	20	7.9
	3 backpain	56	22	51	20
other complaints		12	4.8	7	2.8
one complaint in category A		69	27	54	21
two complaints in category A		15	6.0	21	8.3
three complaints in category A		5	2.0	2	0.8
four complaints in category A		1	0.4	1	0.4
one complaint in category B		57	23	58	23
two complaints in category B		18	7.2	18	7.1
three complaints in category B		6	2.4	3	1.2

Table 4.13 Summary of the classification of the rest-ECG according to the Minnesota code (column 34 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		251	251
unclassified		0	1
code		in percent	
0	no codable items	49	42
4	probable I. H. D. (code 1-1, 2, 7-1)	2.4	4.8
3	possible I. H. D. (code 1-3, 4-1, 2, 1-3)	11	19
2	code 4-3, 4	0.4	0.4
1	other items	37	34

Table 4.14 Systolic bloodpressure in recumbent position (column 38 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		251	252
unclassified		0	0
code		in percent	
0-3	≤ 159 mm Hg	73	70
4-5	160 - 179 mm Hg	20	19
6-7	180 - 199 mm Hg	5.2	6.8
8-9	> 200 mm Hg	1.2	4.8
		in mm Hg	
median class		2 (140 - 149)	2 (140 - 149)
average value		145.0	149.4
standard deviation		18.5	22.8
standard error		1.2	1.4

Table 4.15 Diastolic bloodpressure (phase 4) in recumbent position
(column 39 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		251	252
unclassified		0	0
code		in percent	
0-2	≤ 99 mm Hg	83	73
3-4	100 - 109 mm Hg	11	16
5-9	≥ 110 mm Hg	6.4	11
		in mm Hg	
median class		1 (90 - 94)	1 (90 - 94)
average value		87.7	90.6
standard deviation		11.4	13.7
standard error		0.7	0.9

Table 4.16 Diastolic bloodpressure (phase 5) in recumbent position
(column 40 risk profile)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		251	252
unclassified		0	0
code		in percent	
0-1	≤ 94 mm Hg	83	72
2-3	95 - 104 mm Hg	14	18
4-9	≥ 105 mm Hg	3.6	9.5
		in mm Hg	
median class		0 (≤ 89)	1 (90 - 94)
average value		85.6	88.1
standard deviation		9.7	12.9
standard error		0.6	0.8

Table 4.17 Cholesterol levels in serum (fasting)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		250	251
unclassified		1	1
code		in percent	
0-5	$\leq 254 \text{ mg}\%$ ($\leq 6.5 \text{ mmol/l}$)	52	45
6-7	$255-294 \text{ mg}\%$ (6.6-7.6 mmol/l)	27	35
8	$295-344 \text{ mg}\%$ (7.7-8.9 mmol/l)	15	16
9	$\geq 345 \text{ mg}\%$ ($\geq 9.0 \text{ mmol/l}$)	6	4
		in $\text{mg}\%$	
average value		259 (6.7 mmol/l)	262 (6.8 mmol/l)
standard deviation		48	46
standard error		3	3

Table 4.18 Total lipid levels in serum (fasting)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		250	250
unclassified		1	2
code		in percent	
0-5	$\leq 894 \text{ mg}\%$ ($\leq 8.94 \text{ g/l}$)	73	77
6-7	$895-1094 \text{ mg}\%$ (8.95-10.94 g/l)	23	21
8-9	$\geq 1095 \text{ mg}\%$ ($\geq 10.95 \text{ g/l}$)	4.4	2.8
		in $\text{mg}\%$	
average value		807	788
standard deviation		150	150
standard error		9	9

Table 4.19 Some characteristics of the oral glucose tolerancetest related to the fasting bloodglucose level

	bloodglucose level fasting (mmol/l)							
	all levels		≤ 5.9		6.0-6.9		≥ 7.0	
	n	%	n	%	n	%	n	%
G. T. T. performed	44	100	35	100	5	100	4	100
2 hours level ≥ 6.7 mmol/l (≥ 120 mg%)	27	61	19	54	4	80	4	100
2 hours level ≥ 7.8 mmol/l (≥ 140 mg%)	21	48	13	37	4	80	4	100
2 hours level fasting level + ≥ 0.5 mmol/l (10 mg%)	37	84	29	83	4	80	4	100
2 hours level ≥ fasting level + 1.0 mmol/l (18 mg%)	32	73	24	69	4	80	4	100
diabetes + borderline diabetes criterium A	26	59	17	46	5	100	4	100
diabetes + borderline diabetes criterium B	28	64	19	54	5	100	4	100

glucose load: 1 bottle of Hycal (± 106 g glucose)

blood samples taken at 0 (fasting)

1 hour

2 hours

criterium A : according to Teuscher A. et al.

Neue Schweizerische Richtlinien zur Diagnose des Diabetes mellitus

Schweiz. med. Wschr. 101. 345-352 (1971)

criterium B: according to Wilkerson H. L. C. et al.

New Engl. J. Med. 262, 1047 (1960)

Table 4.20 Data on ventilation, height and weight

	age in years	
	55 - 59 n = 251	60 - 64 n = 252
FEV ₁ sec. (litres)		
\bar{x}	2.78	2.54
s. d.	0.55	0.55
standard error	0.03	0.03
median class	2.5 - 2.99	2.5 - 2.99
FEV ₅ sec. (litres)		
\bar{x}	3.82	3.59
s. d.	0.58	0.63
standard error	0.04	0.04
median class	3.5 - 3.99	3.5 - 3.99
FEV ₁ / FEV ₅ (%)		
\bar{x}	72.7	70.4
s. d.	9.1	7.9
standard error	0.6	0.5
median class	73 - 77.9	68.0 - 72.9
height (cm)		
\bar{x}	171.8	170.9
s. d.	6.1	6.3
standard error	0.4	0.4
median class	172	171
weight (kg)		
\bar{x}	75.0	73.4
s. d.	10.3	11.1
standard error	0.6	0.7
median class	74.5 - 74.9	72.0 - 72.4

Table 4.21 Distribution of abnormal findings in the chest X ray
(10 x 10 cm)

		age in years	
		55 - 59	60 - 64
total number		251	252
classified		246	251
unclassified		5	1
code		in percent	
0	no abnormalities	56	36
1	suspect for emphysema only	4.5	5.2
2	other abnormalities of the lungs only	14	10
3	aortic elongation of prominent aortic arc	8.9	28
4	enlarged heart	2.9	5.2
5	aortic elongation + enlarged heart	2.9	3.6
6	aortic elongation + any abnormality of the lungs	7.7	8.8
7	enlarged heart + any abnormality of the lungs	0.8	0.4
8	aortic elongation + enlarged heart + any abnormality of the lungs	2.4	2.8

Table 4.22 Distribution of ischemic items related to the number of risk factors

risk factors	age in years					
	55 - 59			60 - 64		
	n total	angina pectoris and/or ischaemia in ECG		n total	angina pectoris and/or ischaemia in ECG	
					n	%
no pathological risk factor + no borderline	14	6	43	10	9	90
no pathological risk factor + 1 borderline	32	16	50	24	11	46
no pathological risk factor + 2 borderline	43	24	56	46	26	57
no pathological risk factor total	89	46	52	80	46	57
1 pathological risk factor + no borderline	31	10	32	23	12	52
1 pathological risk factor + 1 borderline	44	23	52	42	22	52
1 pathological risk factor + 2 borderline	25	20	80	41	25	61
1 pathological risk factor total	100	53	53	106	59	56
2 pathological risk factors + no borderline	18	9	50	22	9	41
2 pathological risk factors + 1 borderline	21	16	76	16	14	87
2 pathological risk factors + 2 borderline	8	5	63	9	5	56
2 pathological risk factors total	47	30	64	47	28	60
3 pathological risk factors + no borderline	9	6	67	9	4	44
3 pathological risk factors + 1 borderline	3	2	67	5	5	100
3 pathological risk factors + 2 borderline	1	1	100	2		
3 pathological risk factors total	13	9	69	16	9	56
4 pathological risk factors + no borderline				1	1	100
4 pathological risk factors + 1 borderline				1	1	100
4 pathological risk factors + 2 borderline						
4 pathological risk factors total				2	2	100
all subjects	249	138	55	251	144	57

As risk factors are considered :

Smoking (risk profile columns 44, 45 and 46)

Hypertension (risk profile columns 37, 38, 39 and 40)

Serum cholesterol + lipids (risk profile columns 42, 43)

Diabetes (risk profile column 50)

Overweight (risk profile column 41)

Stress (risk profile column 54)

Physical inactivity as a riskfactor (columns 48, 49) and extra stress in working and family situation (column 55) are omitted because of the characteristics of the examined population.

Table 4. 23 Relation between smoking habits and various pathological items (age group 55 - 59 years)

	angina pectoris		dyspnea		coughing + phlegms	ischemic items in ECG			ventilatory restriction	ischemic items in ECG (total)	total number at risk
			grade 1	grade 2-4		in rest only	during exercise only	in rest and exercise			
	COPIH	WHO									
current non-smokers (previous smokers who discontinued smoking because of chest complaints excluded)	61	31	182	0	61	61	273	61	121	395	1000 (33)
current smokers											
- light	91	45	182	0	136	0	136	227	227	364	1000 (22)
- borderline	115	26	231	103	192	13	297	90	167	500	1000 (78)
- heavy	170	64	213	117	330	85	340	96	351	521	1000 (94)
previous smokers who discontinued smoking because of chest complaints	500	227	273	136	227	45	409	0	364	454	1000 (22)

The relation between smoking habits and some pathological items is presented as the calculated numbers affected by a factor per 1000 persons with a defined smoking habit (at risk). The numbers of departure for extrapolation to 1000 are given between brackets in the last column.

Table 4.23 Relation between smoking habits and various pathological items. (age group 60 - 64 years).

	angina pectoris		dyspnea		coughing + phlegms	ischemic items in ECG			ventilatory restriction	ischemic items in ECG (total)	total number at risk
			grade 1	grade 2-4		in rest only	during exercise only	in rest and exercise			
	COPIH	WHO									
current non-smokers (previous smokers who discontinued smoking because of chest complaints excluded)	80	40	200	40	40	120	240	160	200	520	1000 (25)
current smokers											
– light	179	107	321	71	143	107	214	250	250	571	1000 (28)
– borderline	77	51	348	64	218	77	346	77	269	500	1000 (78)
– heavy	76	43	304	65	271	109	250	141	348	500	1000 (92)
previous smokers who discontinued smoking because of chest complaints	280		360	280	360	120	320	120	600	560	1000 (25)

The relation between smoking habits and some pathological items is presented as the calculated numbers affected by a factor per 1000 persons with a defined smoking habit (at risk). The numbers of departure for extrapolation to 1000 are given between brackets in the last column.

Table 4.24 Prevalence of ischemic items in exercise ECG related to shortness of breath, coughing and phlegm

age 55 - 59 years	coughing and phlegm absent			coughing and/or phlegm present		
	n total	ischemic items	%	n total	ischemic items	%
dyspnea grade 0	114	44	39	17	10	59
dyspnea grade 1	27	11	41	22	11	50
dyspnea grade 2-4	8	3	37	9	7	78

age 60 - 64 years	coughing and phlegm absent			coughing and/or phlegm present		
	n total	ischemic items	%	n total	ischemic items	%
dyspnea grade 0	93	38	41	20	10	50
dyspnea grade 1	45	18	40	24	10	42
dyspnea grade 2-4	9	3	33	12	7	58

Table 4.25 Prevalence in percentage of ventilatory restriction in all subjects describing shortness of breath (COPIH questionnaire)

dyspnea	ventilatory restriction	
	55 - 59 years	60 - 64 years
grade 0	17	19
grade 1	27	41
grade 2-4	47	57

Table 4.26 Shortness of breath during effort at work versus ventilatory restriction

age 55 - 59 years

ventilatory restriction	dyspnea		
	absent	present	total number
absent	140	48	188
present	38	25	63
total number	178	73	251

age 60 - 64 years

ventilatory restriction	dyspnea		
	absent	present	total number
absent	135	32	167
present	50	30	80
total number	185	62	247

Table 4.27 Predictive values of chest complaints for ischemic items in ECG and for ventilatory restriction

predictive item	item to predict	age in years	in percent				
			sensitivity	specificity	predictive value (+)	predictive value (-)	predictive ratio
angina pectoris (COPIH)	ischemic pattern in rest - ECG	55 - 59	0.12	0.83	0.10	0.14	0.70
		60 - 64	0.15	0.89	0.28	0.22	1.29
angina pectoris (WHO)	ischemic pattern in rest - ECG	55 - 59	0.03	0.93	0.07	0.14	0.47
		60 - 64	0.03	0.92	0.12	0.25	0.47
Chest pain under working conditions	ischemic pattern in rest - ECG	55 - 59	0.11	0.93	0.21	0.13	1.57
		60 - 64	0.10	0.97	0.55	0.22	2.47
angina pectoris (COPIH)	ischemic pattern in exercise - ECG	55 - 59	0.18	0.85	0.47	0.41	1.15
		60 - 64	0.10	0.88	0.37	0.42	0.87
angina pectoris (WHO)	ischemic pattern in exercise - ECG	55 - 59	0.06	0.94	0.40	0.43	0.93
		60 - 64	0.07	0.94	0.44	0.42	1.05
chest pain under working conditions	ischemic pattern in exercise - ECG	55 - 59	0.08	0.93	0.47	0.42	1.12
		60 - 64	0.05	0.96	0.45	0.42	1.08
angina pectoris (COPIH)	ventilatory restriction	55 - 59	0.19	0.85	0.30	0.24	1.26
		60 - 64	0.18	0.92	0.52	0.29	1.76
angina pectoris (WHO)	ventilatory restriction	55 - 59	0.06	0.94	0.27	0.25	1.07
		60 - 64	0.14	0.97	0.69	0.30	2.31

Table 4.28 Prevalence of the combined values of cholesterol and total lipids in serum

cholesterol mg %	total lipids g/l						total number	
	≤ 894		895 - 1094		≥ 1095			
	n	%	n	%	n	%	n	%
≤ 254	232	96	10	4.1	0	0	242	100
255 - 294	144	73	40	26	2	1.3	156	100
≥ 295	28	27	59	57	16	16	103	100
total number	374	75	109	22	18	3.6	501	100

Table 4. 29 Distribution of subjects according to their maximal effort in a standardized exercise programme performed on a bicycle ergometer

		age in years			
		55 - 59		60 - 64	
		n	%	n	%
total number		251	100	252	100
no exercise test		0	0	6	2.4
standardized exercise program performed		251	100	246	98
physical capacity group					
code	description				
F	maximal exercise ≤ 105 Watt at 4th min.	21	8.4	45	18
E	maximal exercise ≥ 105 Watt at 5th min. but ≤ 135 Watt at 2nd min.	46	18	88	35
D	maximal exercise 135 Watt at 3rd min. or at 4th min.	37	15	37	15
C	maximal exercise ≥ 135 Watt at 5th min. but ≤ 165 Watt at 2nd min.	85	34	42	17
B	maximal exercise 165 Watt at 3rd or at 4th min.	25	10.0	16	6.3
A	maximal exercise 165 Watt at 5th min. complete exercise programme	37	15	18	7.1

Table 4.30 Reasons for premature interruption of the exercise test
(prevalence in percentage)

reasons	age in years	
	55 - 59	60 - 64
all reasons	100	100
subject clinically gave the impression of having reached his maximal capacity	27	35
achieved heartrate	0.9	0
achieved bloodpressure	0.9	1.9
achieved heartrate and bloodpressure in combination	17	31
ECG pathology	16	12
chest complaints (pain or discomfort)	2.1	1.4
shortness of breath + achieved respiratory frequency	15	8.1
pain in the legs	9.0	8.1
other reasons	12	1.9

Table 4.31 Average and median values of height and weight of subjects in the various physical capacity groups

55 - 59 years

	physical capacity					
	A n = 37	B n = 25	C n = 84	D n = 37	E n = 46	F n = 21
<u>height (cm)</u>						
\bar{x}	176.3	171.5	171.4	171.3	170.3	170.0
s.d.	6.3	6.0	5.5	6.4	5.4	5.9
standard error	1.0	1.2	0.6	1.1	0.8	1.3
median value	177	170	171	171	170	171
<u>weight (kg)</u>						
\bar{x}	81.8	73.4	75.9	72.6	73.1	69.3
s.d.	9.4	10.3	8.9	10.8	10.3	9.9
standard error	1.6	2.1	1.0	1.8	1.5	2.2
median class	81.5-81.9	70-70.4	76.5-76.9	71.0-71.4	71.0-71.4	68.0-68.4

60 - 64 years

	physical capacity					
	A n = 18	B n = 16	C n = 42	D n = 37	E n = 88	F n = 45
<u>height (cm)</u>						
\bar{x}	174.7	170.6	171.8	172.0	170.0	169.9
s.d.	8.0	5.8	6.5	5.2	5.4	6.9
standard error	1.9	1.4	1.0	0.9	0.6	1.0
median value	173	171	171	172	170	171
<u>weight (kg)</u>						
\bar{x}	82.5	77.0	75.8	74.3	71.0	70.0
s.d.	8.9	10.2	11.1	11.2	9.7	11.8
standard error	2.1	2.6	1.7	1.8	1.0	1.8
median class	81.9	77.0-77.4	73.5	71.5-71.9	70.5-70.9	67.5-67.9

Table 4.32 Average heart rates of the subjects in the different physical capacity groups at various loads during exercise

	55 - 59 years						60 - 64 years					
	A \bar{x} - s.d.	B \bar{x} - s.d.	C \bar{x} - s.d.	D \bar{x} - s.d.	E \bar{x} - s.d.	F \bar{x} - s.d.	A \bar{x} - s.d.	B \bar{x} - s.d.	C \bar{x} - s.d.	D \bar{x} - s.d.	E \bar{x} - s.d.	F \bar{x} - s.d.
rest 3rd minute	75-17.2	78- 9.4	77-10.0	79-11.9	77- 9.6	81-13.5	75- 9.3	71- 8.8	76-12.0	76-10.0	75-12.6	81-18.1
15 Watt 3rd minute	85-16.9	88- 9.4	86-10.0	90-10.7	89-12.9	97-13.5	86-11.2	84-10.0	86-12.2	87- 9.6	86-12.6	94-22.4
45 Watt 3rd minute	91-18.4	96- 7.9	94- 9.7	98-10.6	97-12.6	106-14.1	91-10.4	91- 9.3	92-12.0	96- 9.8	94-12.2	103-22.1
75 Watt 3rd minute	103-20.5	107- 8.2	107-10.1	112-10.7	112-13.7	121-17.0	102-10.3	103- 9.2	107-20.5	110-11.3	109-13.4	117-20.4
105 Watt 5th minute	117-17.7	125- 9.5	128-11.9	135-13.2	138-17.6		118-12.1	121-10.0	124-15.3	132-14.4	134-17.1	
135 Watt 5th minute	136-23.0	145-11.0	150-12.8				136-11.0	142-12.7	145-14.0			
165 Watt 5th minute	154-19.5						157-10.4					
last minute of exercise (L.M.) of each subject	154-19.5	160-11.2	154-14.2	152-13.6	145-18.3	135-19.9	157-10.4	158-11.5	149-14.6	150-15.2	140-17.8	129-22.9
% heart rate ≥168 in L.M.	13.90	32.0	19.57	8.10	15.55	4.76	11.11	18.75	4.88	10.81	4.60	6.82
recovery period 1st min.	143-22.5	149-10.0	143-15.0	140-16.2	133-20.3	123-22.3	145-13.0	144-16.0	137-15.6	138-16.1	130-19.2	120-25.1
recovery period 3rd min.	113-16.6	120-10.3	114-13.4	113-12.6	109-16.4	105-16.8	117-13.1	115-11.6	112-14.3	113-14.1	106-16.6	100-18.5
recovery period 5th min.	107-14.8	113- 9.2	108-13.3	107-11.8	103-14.1	100-16.2	111-12.5	108-11.0	106-13.7	106-13.3	100-15.4	96-18.6
recovery period 8th min.	102-15.8	109- 9.4	104-13.2	103-12.2	101-13.5	97-15.1	109-12.1	105-11.9	103-13.4	103-13.4	98-14.9	94-18.9

Table 4.33 Average systolic bloodpressure in mm Hg of the subjects in the different physical capacity groups at various loads during exercise

	55 - 59 years						60 - 64 years					
	A \bar{x} - s.d.	B \bar{x} - s.d.	C \bar{x} - s.d.	D \bar{x} - s.d.	E \bar{x} - s.d.	F \bar{x} - s.d.	A \bar{x} - s.d.	B \bar{x} - s.d.	C \bar{x} - s.d.	D \bar{x} - s.d.	E \bar{x} - s.d.	F \bar{x} - s.d.
rest 3rd minute	141-17.6	140-17.4	147-20.1	148-19.6	144-20.2	149-21.9	145-14.9	140-15.6	142-17.7	146-19.2	148-26.3	146-20.0
15 Watt 3rd minute	156-16.7	157-19.9	167-23.8	169-25.0	166-20.7	171-24.2	166-23.4	172-23.1	168-23.9	168-21.4	169-27.2	165-28.9
45 Watt 3rd minute	166-21.2	166-19.8	175-23.4	177-27.9	177-21.8	179-28.9	170-14.6	172-20.6	174-23.6	178-18.8	174-27.1	178-25.3
75 Watt 3rd minute	175-19.3	177-19.3	188-23.5	194-29.7	192-24.3	188-30.5	180-16.4	183-21.3	188-26.3	190-22.2	189-27.2	191-26.2
105 Watt 5th minute	193-18.5	195-23.5	206-25.2	219-29.6	218-27.3		201-19.4	206-18.5	207-27.9	214-23.9	213-29.7	
135 Watt 5th minute	213-21.4	212-22.9	224-25.9				226-19.3	221-22.9	228-27.5			
165 Watt 5th minute	226-18.7						239-21.7					
last min. of exercise (L. M.) of each subject	226-18.8	226-21.2	228-28.3	232-28.9	220-30.5	200-33.3	239-21.4	233-24.5	232-26.4	229-26.8	218-28.5	194-28.8
% s. b. p. \geq 228 mm Hg in L. M.	52.78	48.00	58.54	41.35	46.46	25.00	77.79	62.50	58.55	64.87	40.24	13.33
recovery period 1st min	184-25.3	187-26.4	188-33.2	191-26.5	188-31.6	180-31.5	193-25.5	185-28.8	191-31.7	194-28.3	186-32.4	167-24.8
recovery period 3rd min	154-17.9	159-22.1	160-22.0	165-24.6	161-26.7	156-25.5	167-19.0	159-21.9	159-21.0	166-23.5	159-27.7	155-25.5
recovery period 5th min.	142-16.4	140-16.7	147-17.4	150-19.1	147-21.5	150-23.1	144-15.3	148-18.7	149-20.0	150-19.3	146-26.2	146-20.7
recovery period 8th min.	135-17.2	136-16.2	140-17.8	142-19.0	140-18.5	147-26.5	139-20.0	138-15.2	140-19.3	142-18.2	140-26.4	141-21.1

Table 4. 34 Average respiration frequency of the subjects in the different physical capacity groups at various loads during exercise

	55 - 59 years						60 - 64 years					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
	\bar{x} - s. d.	\bar{x} - s. d.	\bar{x} - s. d.	\bar{x} - s. d.	\bar{x} - s. d.	\bar{x} - s. d.	\bar{x} - s. d.	\bar{x} - s. d.	\bar{x} - s. d.	\bar{x} - s. d.	\bar{x} - s. d.	\bar{x} - s. d.
rest 3rd minute	18- 4.4	17- 6.3	18- 3.5	18- 3.3	18- 4.1	19- 4.6	20- 5.0	20- 4.8	18- 4.8	19- 3.8	19- 4.9	19- 4.6
15 Watt 3rd minute	22- 3.9	21- 4.1	22- 3.8	22- 3.8	23- 3.9	23- 5.9	25- 5.0	23- 5.6	22- 3.3	23- 4.0	22- 5.3	25- 8.4
45 Watt 3rd minute	23- 4.3	23- 5.2	22- 5.3	24- 4.7	23- 7.1	24- 6.7	24- 3.9	24- 4.3	23- 3.4	24- 4.7	23- 5.0	26- 7.7
75 Watt 3rd minute	23- 4.0	20- 8.8	23- 6.1	25- 4.5	25- 4.1	25- 8.2	25- 3.3	26- 5.2	24- 4.6	24- 6.4	25- 4.5	29- 8.7
105 Watt 5th minute	25- 4.2	25- 4.6	25- 6.0	28- 4.9	30- 6.6		26- 5.6	27- 5.4	28- 5.5	29- 5.7	29- 6.4	
135 Watt 5th minute	27- 6.0	28- 8.5	32- 6.5				30- 6.7	32- 7.7	32- 5.4			
165 Watt 5th minute	33- 5.3						34- 5.6					
last minute of exercise (L. M.) of each subject	33- 5.3	35- 6.1	33- 6.6	33- 8.4	31- 8.1	29- 6.4	34- 5.6	35-10.1	33- 6.3	33- 7.3	32- 7.1	33-10.5
respiration frequency ≥34/m in L. M.	42.87	68.00	48.68	56.76	35.00	14.28	55.57	35.71	39.46	41.17	35.00	43.24
recovery period 1st min.	24- 4.2	26- 3.4	24- 7.3	25- 5.1	25- 5.7	23- 4.7	25- 3.7	25- 4.7	24- 5.4	26- 5.6	24- 4.9	24- 5.4
recovery period 3rd min.	22- 4.4	22- 5.9	22- 5.7	21- 4.7	22-13.1	23- 6.0	23- 4.4	24- 6.2	22- 6.3	23- 3.9	22- 5.8	23- 7.3
recovery period 5th min.	22- 6.3	21- 5.5	22- 7.7	21- 5.9	22- 4.8	20- 6.0	22- 4.3	22- 3.7	21- 4.2	20- 5.9	21- 5.6	21- 5.6
recovery period 8th min.	20- 7.4	21- 5.5	20- 4.7	21- 4.0	22-11.9	20- 6.5	23- 4.0	22- 4.5	21- 4.1	22- 3.9	21- 5.6	21- 4.9

Table 4.35 Average and median maximal effort (last minute of exercise) of subjects in various classification groups for FEV 1 sec.

age 55-59 years

	FEV 1 sec. in ml				
	< 1500	1500-1990	2000-2490	2500-2990	≥ 3000
n (subjects)	2	12	61	84	92
\bar{x} L. M.	15.5	18.5	20.8	21.6	22.8
s. d.	0.7	3.5	4.4	3.7	3.6
standard error	0.5	1.0	0.6	0.4	0.4
median value	15.5	19	21	22	23

age 60-64 years

	FEV 1 sec. in ml				
	< 1500	1500-1990	2000-2490	2500-2990	≥ 3000
n (subjects)	11	32	63	95	51
\bar{x} L. M.	16.8	16.4	18.9	20.0	19.8
s. d.	3.1	6.3	4.2	4.6	5.3
standard error	0.9	1.1	0.5	0.5	0.7
median value	17	18	19	19	20

code last minute (L. M.) load

15 = 105 Watt 3rd minute
16 = 105 Watt 4th minute
17 = 105 Watt 5th minute
18 = 135 Watt 1st minute
19 = 135 Watt 2nd minute
20 = 135 Watt 3rd minute
21 = 135 Watt 4th minute
22 = 135 Watt 5th minute
23 = 165 Watt 1st minute

Table 4.36 Prevalence of ECG pathology during exercise and in the recovery period in percentages

code	description of codes	age in years					
		55 - 59			60 - 64		
0	no codable items	19			17		
1	atrial and ventricular premature beats independent of exercise (heartrate)	18			14		
2	intraventricular conduction defect not increasing during exercise, pathological QRS waves without essential changes during exercise, atrioventricular conduction defect not increasing during exercise	2.8			3.2		
		not ischemic	possibly ischemic	probably ischemic	not ischemic	possibly ischemic	probably ischemic
3	ST-J segment depression with ascending ST-segment	16	0.8*		21	0	
4	supraventricular tachycardia including runs of atrial premature beats	1.6	0.4	0.4	2.0	0.4	0
5	atrial and/or ventricular premature beats clearly related to exercise, non phasic sinusaritmia	0	2.8	2.0	0.4	4.9	3.6
6	atrioventricular or intraventricular conduction defect increasing or arising during exercise		0.4	1.6		0.8	0.8
7	ST-J segment depression with horizontal or descending ST-segment		9.6	18		6.9	13
8	T-wave inversion	0	2.0**	4.4***	0.4	0.8**	10***
9	ventricular tachycardia including runs of ventricular premature beats		0.4	0		0	0.4

When more than one item is present, the subject is classified in the group with the highest code number.

* In 2 subjects the ECG was classified as possibly ischemic because of the very slowly ascending character of the ST-segment with horizontal ST-segment in a number of beats.

** In 7 subjects the ECG was classified as possibly ischemic, since in 6 of them an ischemic type ST-segment depression and in the 7th chest pain were present as well.

*** In 36 subjects the conclusion probable was made on T-wave inversion, 33 of them had also an ischemic ST-segment depression, while in 2 subjects ventricular premature beats occurred. One subject complained about chest pain at the occurrence of T-wave inversion.

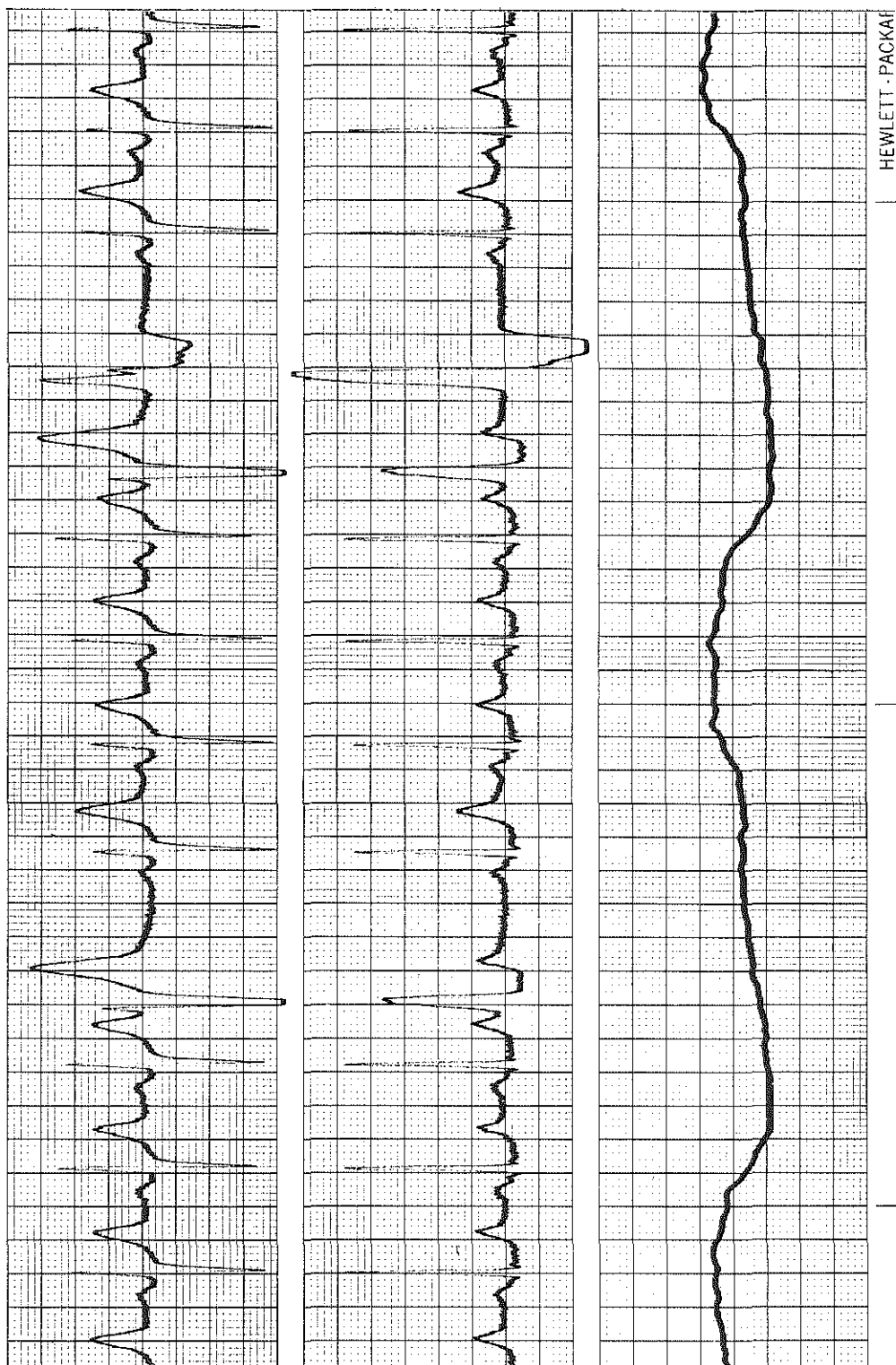


Table 4.37 Relation between ECG in rest and exercise

rest-ECG condition	age in years	exercise-ECG unclassified		possible IHD		probable IHD		ST-J depression with ascending ST-segment		total subjects	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
no codable items Minnesota code 0	55 - 59	0	0	20	16	28	30	21	17	122	100
	60 - 64	0	0	13	12	22	21	31	29	105	100
	55 - 64	0	0	33	15	50	22	52	23	227	100
probable IHD Minnesota code 1-1, 2, 7-1	55 - 59	0	0	0	0	4	67	0	0	6	100
	60 - 64	0	0	0	0	5	42	1	8.3	12	100
	55 - 64	0	0	0	0	9	50	1	5.6	18	100
possible IHD Minnesota code 1-3, 4-1, 2, 5-1, 2, 3	55 - 59	0	0	4	14	14	50	6	21	28	100
	60 - 64	2	4.3	7	15	20	43	7	15	47	100
	55 - 64	2	2.7	11	15	34	45	13	17	75	100
rest-ECG code 2 Minnesota code 4-3, 4	55 - 59	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	60 - 64	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	55 - 64	0	0	0	0	2	100	0	0	2	100
LVH Minnesota code 3-1, 3-3	55 - 59	0	0	3	12	10	40	4	16	25	100
	60 - 64	1	3.6	4	14	9	32	4	14	28	100
	55 - 64	1	1.9	7	13	19	36	8	15	53	100
frequent premature beats Minnesota code 8-1	55 - 59	0	0	0	0	2	67	1	33	3	100
	60 - 64	0	0	1	25	1	25	1	25	4	100
	55 - 64	0	0	1	14	3	43	2	29	7	100
atrial fibrillation/ flutter Minnesota code 8-3	55 - 59	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	60 - 64	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
	55 - 64	0	0	0	0	1	50	0	0	2	100
Minnesota code other items than mentioned above	55 - 59	0	0	14	21	7	11	8	12	65	100
	60 - 64	1	1.9	9	17	11	21	7	13	53	100
	55 - 64	1	0.8	23	19	18	15	15	13	118	100
all subjects	55 - 59	0	0	41	16	66	26	40	16	251	100
	60 - 64	4	1.6	34	13	70	28	51	20	251	100
	55 - 64	4	0.8	75	15	136	27	91	18	502	100

Table 4.38 Correlation between ischemic items in resting ECG (according to the Minnesota code only) and in exercise-ECG (all subjects)

ECG in rest Minnesota code	exercise - ECG		
	ischemic items absent	ischemic items present	total (subjects)
ischemic criteria absent	252	155	407
ischemic criteria present	39	56	95
total	291	211	502*

* unclassified 1)

Table 4.39 Prevalence of resting "pathological" $T V_1 \geq T V_6$ in the combined classifications for ischemia of the resting ECG (Minnesota code only) and the exercise-ECG (all subjects)

ECG in rest Minnesota code	exercise - ECG		
	ischemic items absent	ischemic items present	total (subjects)
ischemic criteria absent	27	64	91
ischemic criteria present	6	7	13
total	33	71	104

Table 4.40 Correlation between ischemic items in resting ECG (from the Minnesota code combined with "pathological" $T V_1 \geq T V_6$) and in exercise-ECG

ECG in rest	exercise - ECG		
	ischemic items absent	ischemic items present	total (subjects)
<u>ischemia absent</u> ischemic items absent (m. c.)* and no "pathological" T wave in $V_1 \geq T$ wave in V_6	225	91	316
<u>ischemia present</u> ischemic items present (m. c.)* and/or "pathological" T wave in $V_1 \geq T$ wave in V_6	66	120	186
total	291	211	502

* m. c. = according to the Minnesota code

Table 4. 41 Prediction of an ischemic classification in the exercise-ECG from the classification "ischemia" in resting ECG made by using different criteria

PREDICTIVE ITEM - "ISCHEMIA IN REST-ECG"

ITEM TO PREDICT - "ISCHEMIA IN EXERCISE-ECG"

age 55 - 64 years (all subjects)

classification criteria for "ISCHEMIA" (rest-ECG)	sensitivity	specificity	index of merit	predictive value (+)	predictive value (-)	predictive ratio
Minnesota code only	27 %	87 %	0.14	59 %	38 %	1.55
Minnesota code and/or T wave in $V_1 \geq$ T wave in V_6	57 %	77 %	0.34	65 %	29 %	2.24
improvement	x 2.15	x 0.89	x 2.4	x 1.10	x 0.76	x 1.45

age 55 - 59 years

Minnesota code only	21 %	92 %	0.13	66 %	39 %	1.69
Minnesota code and/or T wave in $V_1 \geq$ T wave in V_6	54 %	83 %	0.37	71 %	29 %	2.44
improvement	x 2.52	x 0.91	x 2.8	x 1.08	x 0.75	x 1.44

age 60 - 64 years

Minnesota code only	32 %	82 %	0.14	55 %	37 %	1.48
Minnesota code and/or T wave in $V_1 \geq$ T wave in V_6	60 %	71 %	0.31	60 %	29 %	2.08
improvement	x 1.88	x 0.88	x 2.2	x 1.08	x 0.77	x 1.41

Table 4.42 Prevalence of pathological items in the exercise-ECG in subjects with a normal, borderline or abnormal risk indicator

risk indicator		classification exercise-ECG															
		no abnormalities				non-ischemic items present				ischemic items present				total subjects			
		55 - 59 years		60 - 64 years		55 - 59 years		60 - 64 years		55 - 59 years		60 - 64 years		55 - 59 years		60 - 64 years	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
cholesterol	normal	29	23	22	19	43	38	52	46	57	44	39	35	129	100	113	100
	borderline	7	10	13	15	34	50	30	34	27	40	42	48	68	100	88	100
	abnormal	11	21	8	16	19	36	18	36	23	43	23	46	53	100	50	100
total lipids	normal	36	20	33	17	65	36	79	41	81	45	78	41	182	100	192	100
	borderline	10	18	10	19	24	42	19	37	23	40	22	42	57	100	52	100
	abnormal	1	9.0	0	0	7	64	2	29	3	28	4	57	11	100	7	100
ventilation score (risk profile column 58)	normal	33	18	33	19	77	41	66	39	78	41	68	40	188	100	170	100
	borderline	13	20	3	7.3	10	23	16	39	21	48	21	51	44	100	41	100
	abnormal	2	11	7	17	9	47	18	44	8	42	15	36	19	100	41	100
stress score (risk profile column 54)	normal	40	19	33	17	80	39	79	41	85	41	82	42	205	100	195	100
	borderline	5	17	7	16	9	31	17	38	15	52	18	40	29	100	45	100
	abnormal	3	23	2	20	6	46	3	30	4	31	4	40	13	100	10	100

systolic bloodpressure	normal	40	21	35	20	75	41	77	44	69	37	62	35	184	100	176	100
	borderline	6	12	3	64	17	33	16	34	28	55	27	57	51	100	46	100
	abnormal	2	13	5	17	4	25	7	24	10	63	15	52	16	100	29	100
diastolic bloodpressure (phase 4)	normal	44	21	33	39	77	37	79	94	86	41	70	38	207	100	184	100
	borderline	2	7.1	6	15	14	50	15	37	12	43	17	43	28	100	40	100
	abnormal	2	13	4	14	5	31	6	21	9	56	17	61	16	100	28	100
diastolic bloodpressure (phase 5)	normal	40	19	32	18	80	39	79	43	87	42	68	37	207	100	182	100
	borderline	7	20	8	17	12	34	15	33	16	46	22	48	35	100	46	100
	abnormal	1	11	3	13	4	44	6	25	4	44	14	58	9	100	24	100

Table 4.43 Distribution of occupational capacity and incapacity

conclusion	age in years			
	55 - 59		60 - 64	
	n	%	n	%
permanent occupational incapacity	4	1.6	31	12
temporary occupational incapacity	11	4.4	13	5.9
partial occupational incapacity adaptation of duties needed	85	34	22	8.7
capable for an already adapted job	7	2.8	10	4.0
capable for the current job	143	57	176	70

Tables and figures

//

Chapter 5

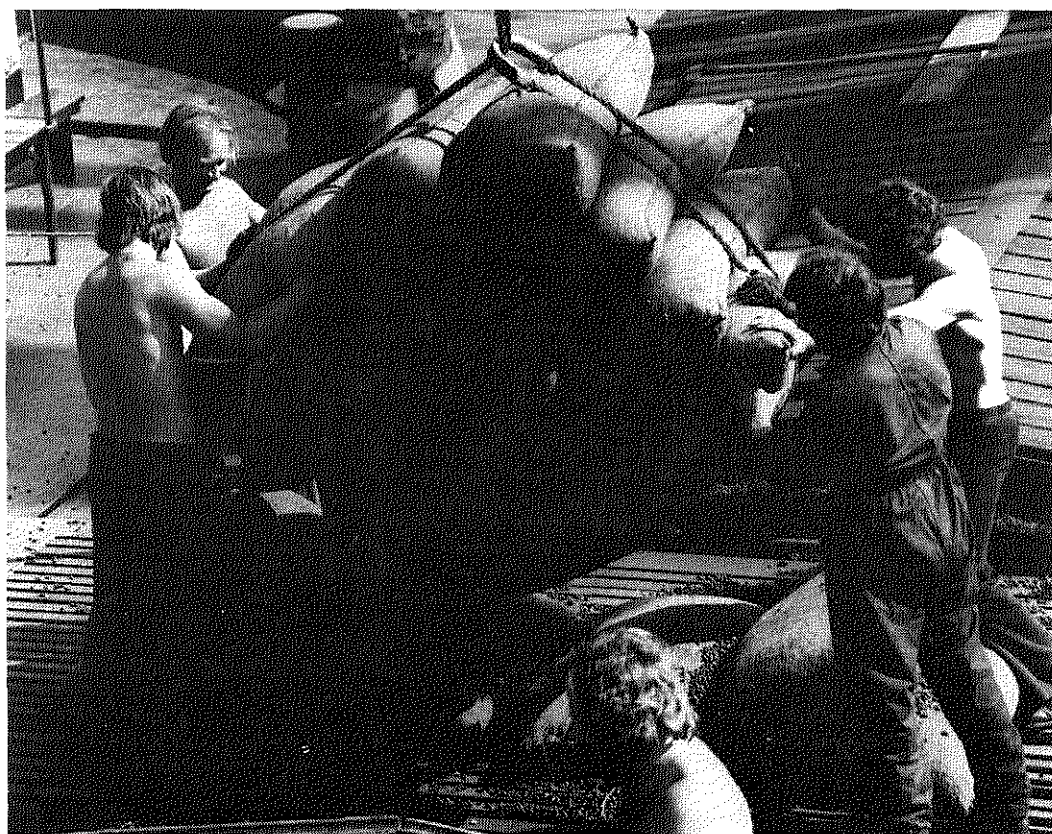


Table 5.1 Number of men working in the port of Rotterdam with workloads equivalent to those performed by the dockworkers (1969)

age group in years	total number of workers	with heavy workloads	
		n	%
60 - 64	1002	416	42
55 - 59	1347	590	44
50 - 54	1324	526	40
45 - 49	1675	706	42
40 - 44	1940	799	41
35 - 39	2027	887	44
30 - 34	2000	1103	55
25 - 29	1955	1118	57
22 - 24	1064	709	67
18 - 21	458	318	69
all ages	14792	7172	48

Table 5.2 Selected cardiovascular and biochemical data in dock-workers and men in less heavy jobs

		age in years			
		55 - 59		60 - 64	
		dock-workers	other workers	dock-workers	other workers
ECG	n	251	499	252	400
no codable items	%	49	46	42	35
probable IHD	%	2.4	3.6	4.8	4.7
possible IHD	%	11	12	19	19
code 4.3 - 4	%	0.4	0.6	0.4	0.5
other items	%	37	38	34	40
		\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
	n	251	492	252	318
systolic B. P.	mm Hg	145.0	148.3	149.4	153.4
diastolic B. P. 4th phase	mm Hg	87.7	93.7	90.6	94.5
diastolic B. P. 5th phase	mm Hg	85.6	92.7	88.1	93.3
cholesterol	mg%	259	283	262	277
total lipids	g/l	807	838	788	823

General overview of differences in ECG, bloodpressure, cholesterol and total lipids between dockworkers and other workers in the port of Rotterdam, analysed by COPIH protocol

Table 5.3 Prevalence of ischemic changes in the resting ECG and exercise-ECG in relation to chest complaints and their localisation

COPH

chest complaints			specific localisation	total	ischemic changes in			
none	aspecific	angina pectoris			resting ECG		exercise-ECG	
					n	%	n	%
+	+		-	384	69	18	159	41
	+		+	34	7	21	15	44
		+	-	27	5	19	13	48
		+	+	37	6	16	14	38

WHO

+	+		-	397	73	18	165	42
	+		+	56	12	21	24	43
		+	-	14	1	7.1	7	50
		+	+	15	1	6.7	5	33

+ = present - = absent

Table 5.4 Comparison of increase of non-smokers (in %) between total COPIH population and dockworkers

males	age in years			
	55 - 59		60 - 64	
	COPIH 71/72	dockworkers	COPIH 71/72	dockworkers
A current (at screening)	25	17	24	14
B 1 year ago	23	15	23	13
C 3 or more years ago	7.4	4.0	9.6	7.1
A-C	18	13	14	7
A-B	2	2	1	1

Table 5.5 Average consumption of cigarettes per day
(age group 55 - 64 years)

population	all subjects \bar{x}	smokers \bar{x}
dockworkers	11.8	15.6
COPIH 71/72	10 -	15
M. I.	10 +	19

M. I. ; Myocardial Infarction group (de Haas)
ref. 5.2.1, 5.2.2

Dockworkers + COPIH-average

M. I. - median

Table 5.6 Prevalence of subjects who never smoked cigarettes
among males 55 - 59 years in various studies

	n	%
Rotterdam dockworkers	252	7.2
U. S. railroad switchmen (ref. 2.80)	159	17
U. S. railroad sedentary clerks	264	28
U. S. railroad non sedentary clerks	46	26
U. S. railroad executives	96	21
Rome railroad employees	124	--
Crevalcore rural population	221	27
Montegiorgio rural population	130	27
Dalmatia rural population	190	27
Slavonia rural population	216	27
Velika Krsna	157	42
Karelia (east) rural population	172	--
West Finland rural population	221	--
ZUTPHEN	225	11
Crete rural population	147	23
Corfu rural population	136	25
Tanushimary	140	20
Ushibuka	114	20
Heidelberg workers in municipal services (ref. 2.72)	160	28
East Flanders workers in postal services (ref. 2.24)	79	8.9

Table 5.7 Prevalence of diastolic hypertension (95 or more, 100 or more mm Hg, 5th phase) in male subjects between the ages of 55 and 59 years

	n	≥ 95 mm %	≥100 mm %
Rotterdam dockworkers	252	17.5	12.0
U. S. railroad switchmen (ref. 2.80)	159	27.0	20.8
U. S. railroad sedentary clerks	264	24.6	17.5
U. S. railroad non sedentary clerks	46	44.7	27.7
U. S. railroad executives	96	21.1	13.7
Rome railroad employees	124	35.5	25.0
Crevalcore rural population	221	28.5	17.1
Montegiorgio rural population	130	15.3	8.4
Dalmatia rural population	190	16.1	9.3
Slavonia rural population	216	22.1	12.4
Velika Krsna	157	13.3	7.6
Karelia (east) population	172	38.2	25.3
West Finland population	221	13.5	7.2
ZUTPHEN	225	31.6	22.7
Crete rural population	147	9.6	5.5
Corfu rural population	136	11.1	6.3
Tanushimary	140	15.4	12.7
Ushibuka	114	10.5	7.6
Heidelberg workers in municipal services (ref. 2.72)	160	31.9	16.9

Table 5.8 Cholesterol levels in the Netherlands (men 40-65 years)

	n	cholesterol		prevalence in percent			
		average mg %	s. d. mg %	≤260 mg %	261-300 mg %	301-350 mg %	>350 mg %
D. S. M. 1)	361	244	38	71	20	8	1
D. S. M. 2)	280	258	44	56	26	13	5
AMRO Amsterdam 3)	702	264	43	48	32	16	4
Rotterdam dockworkers 4)	501 ^{**}	261*	44	48	31	16	5
NS Amersfoort 5)	225	261	49	53	24	16	7
Tiel 6)	246	277	44	36	33	23	8
Oostelijk Gelderland 3)	1274	279	43	33	36	23	8

* Average values corrected

** Rotterdam dockworkers aged 55 - 64 years

- 1) De Wever Hospital Heerlen serving the Occupational Health Service of the Dutch States Mines (G. J. H. Dresen, Ch. A. M. Hendriks)
- 2) Occupational Health Service D. S. M.
- 3) St. Josephs Hospital Doetinchem serving the Occupational Health Service of AMRO-bank (E. van Westreenen) and East Gelderland (Dr. A. E. Leuftink and M. F. IJff)
- 4) Gaubius Institute Leiden serving the Occupational Health Service for the Port of Rotterdam (J. Baart)
- 5) De Lichtenberg Amersfoort serving the Occupational Health Service of Netherlands railways (A. Friedhoff)
- 6) Prinses Beatrix Hospital Gorinchem serving the Occupational Health Service Tiel (P. A. Spierenburg)

Table 5.9 Average cholesterol levels in Rotterdam dockworkers aged 55-59 and in international studies

	n	mg %
Rotterdam dockworkers	252	259
U. S. railroad switchmen (ref. 2.80)	159	250
U. S. railroad sedentary clerks	264	242
U. S. railroad non sedentary clerks	46	221
U. S. railroad executives	96	247
Rome railroad employees	124	204
Crevalcore rural population	221	204
Montegiorgio rural population	130	198
Dalmatia rural population	190	188
Slavonia rural population	216	194
Velika Krsna	157	155
Karelia (east) rural population	172	259
West Finland rural population	221	251
ZUTPHEN	225	226
Crete rural population	147	208
Corfu rural population	136	194
Tanushimary	140	168
Ushibuka	114	144

Rotterdam dockworkers: Cholesterol determination method - Huang
 "seven countries" study: cholesterol determination method - Abell

Table 5.10 Total lipids levels in the Netherlands (men 40-65 years)

	n	total lipids		prevalence in percent		
		average values mg %	s. d. mg %	≤ 900 mg %	901-1100 mg %	>1100 mg %
D. S. M. 1)	361	703	144	92	7	1
D. S. M. 2)	280	715	167	89	8	3
AMRO Amsterdam 3)	702	745	143	87	12	1
Rotterdam dockworkers 4)	501**	801	152	75	22	3
NS Amersfoort 5)	225	868	167	60	32	8
Tiel 6)	246	781	162	82	13	5
Oostelijk Gelderland 3)	1274	891	159	56	34	10

legend see table 5.8

Table 5.11 Some dietary characteristics of healthy dockworkers aged 55-64 years

dietary characteristics	healthy dockworkers 55 - 64 years		recommended allow- ances for men of 55-75 years perfor- ming strenuous exercise *
	n = 24		
	n	s. d.	
total Calorie intake per day Cal.	3300	570	2900 - 3200
cholesterol intake per day mg	329	103	250 - 300
fat Cal. %	43.3	4.5	30 - 40
polyunsaturated fatty acids (% of the total fat content)	11.1	2.9	33
carbohydrates Cal. %	41.3	5.0	55 - 60
proteins Cal. %	12.3	1.3	12 - 15
alcohol Cal. %	3.2	5.8	

* Netherlands nutrition council

Table 5.12 Risk indicators and height-related body weight. Presented are the average values for every quartile. The relation between weight and height is scored according to BROCA and to QUETELET.

item	code according to BROCA								code according to QUETELET							
	quartile								quartile							
	I n = 126		II n = 126		III n = 126		IV n = 125		I n = 126		II n = 126		III n = 126		IV n = 125	
	\bar{x}	s. d.	\bar{x}	s. d.	\bar{x}	s. d.	\bar{x}	s. d.	\bar{x}	s. d.	\bar{x}	s. d.	\bar{x}	s. d.	\bar{x}	s. d.
systolic bloodpressure (mm Hg)	141	20	143	18	151	21	154	21	141	21	142	18	151	21	155	21
diastolic bloodpressure 4th phase (mm Hg)	84	11	86	12	92	12	95	13	84	11	85	11	92	12	95	13
diastolic bloodpressure 5th phase (mm Hg)	82	10	84	9	90	11	92	12	82	10	83	9	90	11	92	12
cholesterol (mg %)	249	45	257	49	268	45	268	47	247	45	257	48	271	46	267	47
total lipids (mg %)	755	143	791	152	822	145	821	150	753	142	788	150	822	147	826	151
blood glucose (mmol/l)	4.7	0.8	4.7	0.5	4.8	1.0	4.8	0.8	4.7	0.8	4.7	0.5	4.8	1.0	4.8	0.7

$$\text{BROCA index: } \frac{\text{weight (kg)}}{\text{height (cm)} - 100}$$

$$\text{QUETELET index: } \frac{\text{weight (g)}}{\text{height}^2 \text{ (cm)}}$$

Table 5.13 Risk indicators and height-related body weight. Presented are the prevalences (in percentage) for every quartile. The relation between weight and height is scored according to BROCA and to QUETELET.

item	code according to BROCA quartile				code according to QUETELET quartile			
	I n = 126	II n = 126	III n = 126	IV n = 125	I n = 126	II n = 126	III n = 126	IV n = 125
ischemia (rest-exercise)	48	45	56	48	44	48	56	48
ventilatory restriction	34	30	28	23	35	28	29	24
systolic bloodpressure ≥ 160 mm Hg	18	21	32	42	19	21	29	44
diastolic bloodpressure 4th phase ≥ 100 mm Hg	11	14	29	35	13	13	29	34
diastolic bloodpressure 5th phase ≥ 95 mm Hg	11	13	29	37	13	13	29	37
cholesterol ≥ 255 mg %	43	48	62	54	41	49	62	54
total lipids ≥ 900 mg %	16	25	32	28	15	24	33	30

$$\text{BROCA index: } \frac{\text{weight (kg)}}{\text{height (cm)}^2 - 100}$$

$$\text{QUETELET index: } \frac{\text{weight (g)}}{\text{height}^2 \text{ (cm)}}$$

Table 5.14 Average values of FEV₁ sec. of Rotterdam dockworkers and of male subjects in an epidemiologic study of a village (Vlagtwedde) a rural town (Meppel) and a typical industrial town (Vlaardingen)

51 - 55 years

	n	\bar{x} (litres)	s.d.
Meppel	281	2.70	0.62
Vlagtwedde	109	2.67	0.67
Vlaardingen	124	2.72	0.60

56 - 60 years

	n	\bar{x} (litres)	s.d.
Rotterdam dockworkers *	251	2.78	0.55
Meppel	246	2.42	0.61
Vlagtwedde	125	2.46	0.66
Vlaardingen	78	2.55	0.62

61 - 65 years

	n	\bar{x} (litres)	s.d.
Rotterdam dockworkers **	252	2.54	0.55
Meppel	270	2.21	0.60
Vlagtwedde	82	2.26	0.58
Vlaardingen	79	2.27	0.53

* aged 55 - 59 years

** aged 60 - 64 years

Table 5.15 Significance of the differences in average FEV₁ sec. between Rotterdam dockworkers and other populations mentioned in table 5.14

age 51 - 55 years

	Rotterdam dockworkers	
	55 - 59 years	60 - 64 years
Meppel	n. s.	x
Vlagtwedde	n. s.	x
Vlaardingen	n. s.	x

age 56 - 60 years

	Rotterdam dockworkers	
	55 - 59 years	60 - 64 years
Meppel	+ (P <0.005)	+ (P <0.005)
Vlagtwedde	+ (P <0.005)	n. s.
Vlaardingen	+ (P <0.005)	n. s.

age 61 - 65 years

	Rotterdam dockworkers	
	55 - 59 years	60 - 64 years
Meppel	x	+ (P 0.005)
Vlagtwedde	x	+ (P 0.005)
Vlaardingen	x	+ (P 0.005)

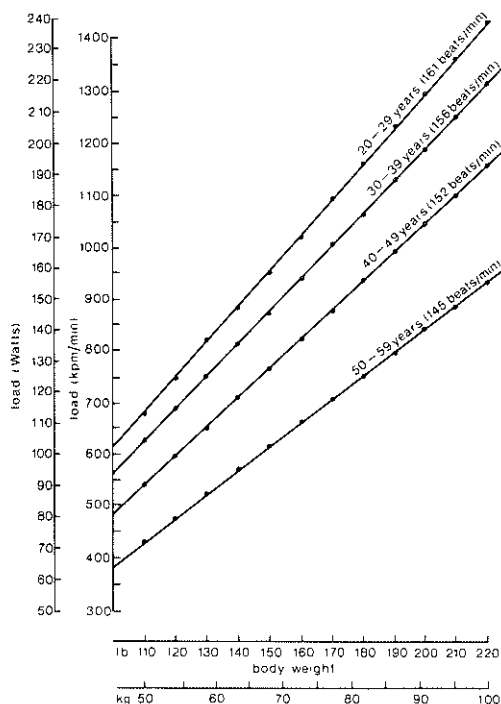
n. s. = not significant

+ = significant higher values in Rotterdam dockers

x = significance not tested

$$T = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(s.d.)_1^2}{n_1} + \frac{(s.d.)_2^2}{n_2}}}$$

Figure 5.16 Loadings for bicycle ergometer in male subjects of different ages and body weights



Graph drawn from data in Shephard (1969a). All loads correspond to 75 % of maximum aerobic power in a person of average cardiorespiratory fitness. If a subject attains a heart rate 10 beats/min. lower than expected, he is of above average fitness; conversely, if his heart rate is 10 beats/min. higher than expected, he is unfit. The heart rates corresponding to average fitness in the various age-groups are shown in parentheses. Cycling was assumed to have a net efficiency of 23 %.

Table 5.17 Heart rates during exercise in Rotterdam dockworkers and other occupational populations

ref.	occupation	50 - 59 years						60 - 69 years					
		600 kpm.min. ⁻¹ = 98 Watt			900 kpm.min. ⁻¹ = 147 Watt			600 kpm.min. ⁻¹ = 98 Watt			900 kpm.min. ⁻¹ = 147 Watt		
		n	\bar{x}	s.d.	n	\bar{x}	s.d.	n	\bar{x}	s.d.	n	\bar{x}	s.d.
5.20	workers	22	121	± 13	22	148	± 14	20	122	± 13	14	146	± 11
5.22	commercial employees	10	122	± 35									
5.22	foundry workers	17	122	± 24									
5.22	furnace workers	15	114	± 22									
5.22	gasworks employees	6	119	± 17									
5.22	ironworkers	19	119	± 30				5	133	± 36			
5.22	lumberyard & paper mill workers	26	119	± 29				5	113	± 25			
5.22	post office employees	15	127	± 30									
5.22	road building workers	13	117	± 15									
5.22	foremen	9	121	± 36									
5.22	supervisors	15	132	± 28									
5.22	underground workers	21	114	± 22									
5.22	workshop employees	6	126	± 25									
5.23	cross section	81	128	± 34	63	149	± 28						
5.21	all occupations	275	122	± 25				44	123	± 21			
	Rotterdam dockworkers *	age group 55 - 59 years						age group 60 - 64 years					
	physical capacity group												
	A	37	114	± 19	37	143	± 21	18	114	± 11	18	144	± 11
	B	25	121	± 9				16	117	± 10			
	C	85	123	± 11				42	118	± 18			
	D	37	130	± 12				37	127	± 13			
	E	46	132	± 16				88	128	± 15			
	F ^o												
	A t/m E	230	124					201	124				

* The average values are calculated by interpolation. Standard deviation is estimated from the calculated standard deviations of the nearest measured values.

^o No values are presented for the physical capacity group F because interpolation was impossible

Table 5.18 Difference in systolic bloodpressure between the last minute of exercise and the 8th minute of recovery

physical capacity group	systolic bloodpressure in mm Hg	
	55 - 59 years	60 - 64 years
A	91	100
B	90	95
C	88	92
D	90	87
E	80	78
F	53	53

Table 5.19 Prevalence of ischemic changes in exercise-ECG in 55-59 years old men (step-test) and in Rotterdam dockworkers (bicycle ergometer)

	U. S.				Italy			Yugoslavia			Finland		Nether- lands	Greece		Japan		Rotterdam	
	railroad employees				Rome railroad employees	Crevalcore rural population	Montegiorgio rural population	Dalmatia rural population	Slavonia rural population	Velika Krsna	Karelia (east) rural population	West Finland rural population	Zuiphen	Crete rural population	Corfu rural population	Tanushimari	Ushibuka	Dockworkers	exercise-ECG code
	switchmen	sedentary clerks	non sedentary clerks	executives															
n =	143	219	41	81	118	211	126	187	204	157	138	203	212	146	118	127	98	251	
Minnesota code	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
XI ₁ , ST 1 mm horizontal or downward	0.7	1.8	4.9	2.5	1.7	1.0	0.8	0.5	0.5	0	0.7	0	2.4	0	0.9	0	1.0	18.0	72
XI ₂ , ST 0.5 - 1 mm horizontal or downward	0.7	3.2	2.4	2.5	3.4	2.8	1.6	0	1.5	0	0	1.0	0.5	0.7	4.2	3.9	4.1	9.6	71
total XI (ST)	1.4	5.0	7.3	5.0	5.1	3.8	2.4	0.5	2.0	0	0.7	1.0	2.9	0.7	5.1	3.9	5.1	27.6	71+72
XII ₁ , T neg.	0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.4	82
XII ₂₊₃ , T neg.	0.7	3.2	2.4	2.5	3.4	3.8	0.8	1.1	1.0	0.6	0.7	2.5	4.7	1.4	0	0.8	0	2.0	81+83
total XII (T)	0.7	3.2	2.4	3.7	3.4	3.8	0.8	1.1	1.0	0.6	0.7	2.5	4.7	1.4	0	0.8	0	6.4	81-83
XV, aritrias	0.7	0.5	4.9	1.2	0.9	3.3	4.0	1.6	2.0	7.0	3.6	3.5	1.9	1.4	0.9	0.8	0	7.6	41-42 43-51 52-53 91-92
XI ₄ , ST	1.4	5.0	0	3.7	4.2	1.9	1.6	0.5	1.0	3.2	3.6	2.0	4.3	3.4	4.2	0	-	16.8	31+33

Ref: 2.80



Bijlage 1

Voorschriften voor het nuchter blijven

CENTRUM VAN MEDISCHE DIENST:
ST. JOBSWEG 7
ROTTERDAM-3006
TELEFOON 010-256668



VOOR DE HAVEN VAN ROTTERDAM

BEDRIJFSGENEESKUNDIGE DIENST

Rotterdam,

Geachte Mijnheer,

U wordt op 's morgens
8.30 uur verwacht op de Bedrijfsgeneeskundige Dienst voor de
Haven van Rotterdam, St. Jobsweg 7b te Rotterdam, voor een
bloedonderzoek.

Het is absoluut noodzakelijk voor de juistheid der bepalingen
dat u zich strikt aan onderstaande voorschriften houdt.

Gelieve op geen bier en coca
cola te drinken, verder geen beperkingen van eten en drinken
tot 10.00 uur 's avonds.

Na 10.00 uur mag niets meer worden gegeten of gedronken,
behalve een glas water 's morgens bij het opstaan.

Direkt na het afnemen van het bloed mag men weer gewoon eten
en drinken.

Hoogachtend,

Bijlage 2

Vragenlijst periodiek geneeskundig onderzoek COPiH

- | | ja | neen | |
|---|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 9. Krijgt u last binnen 10 minuten na een maaltijd? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 32 |
| 10. Krijgt u vaak last wanneer u opgewonden of overstuurd bent? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 33 |
| 11. Krijgt u last als u van de warmte in de kou komt? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 34 |
| 12. Hebt u ooit een ernstige pijn in of op het voorste gedeelte van uw borst gehad, die <u>een half uur of langer</u> duurde? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 35 |
| <i>Indien „neen” op vraag 12, ga dan verder naar vraag 15. Indien „ja” beantwoord dan de volgende vragen.</i> | | | |
| 13. Hebt u meer dan eens zo’n aanval gehad? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 36 |
| 14. Hoe lang geleden had u de laatste aanval ? | | | |
| minder dan 1 jaar | <input type="checkbox"/> | | |
| 1-3 jaar geleden | <input type="checkbox"/> | | |
| meer dan 3 jaar geleden | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> 37 |
| 15a. Bent u wel eens voor pijn in de borst door een internist of hartspecialist onderzocht? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 38 |
| Zo ja, door wie? | | | |
| In welk jaar? | | | |
| b. Zijn er bij dit onderzoek naar u weet afwijkingen gevonden? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 39 |
| 16. Krijgt u „bloedverdunnende middelen”? (Sintrom of Marcoumar) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 40 |
| 17. Staat u voor deze klachten onder geregelde controle van een specialist of thrombose-dienst? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 41 |
| 18. Wanneer bent u daar voor het laatst geweest? | | | |

C

- | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Hebt u wel eens pijn in één van de benen gedurende het lopen? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 42 |
| <i>Indien „neen” ga dan verder naar D, indien „ja” beantwoord dan de volgende vragen.</i> | | | |
| 2. Komt deze pijn uit de rug? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 43 |
| Indien deze pijn uit de rug komt ga dan verder naar D. | | | |
| 3. Begint deze pijn wanneer u stilstaat of zit? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 44 |
| 4. In welk gedeelte van been of benen voelt U de pijn? | | | |
| in de kuit | <input type="checkbox"/> | | |
| ergens anders | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> 45 |
| 5. Krijgt u deze pijn wanneer u een helling oploopt, of zich voorthaast? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 46 |
| 6. Krijgt u pijn of last indien u in gewoon tempo op vlak terrein loopt? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 47 |
| <i>Indien „neen” op deze vragen ga dan naar D, indien „ja” op één van de vragen beantwoord dan de volgende vragen.</i> | | | |
| 7. Verdwijnt de pijn ooit terwijl u loopt? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 48 |
| 8. Wat doet u indien u last krijgt terwijl u loopt? | | | |
| stilstaan of langzamer lopen | <input type="checkbox"/> | | |
| doorlopen | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> 49 |
| 9. Wanneer u stilstaat, verdwijnt de pijn dan | | | |
| binnen korte tijd (10 minuten) ? | <input type="checkbox"/> | | |
| na meer dan 10 minuten ? | <input type="checkbox"/> | | |
| helemaal niet ? | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> 50 |

ja neen

10. Bent u wel eens voor pijn in één van de benen bij het lopen door een hartspecialist of internist onderzocht?

☐ ☐

☐ 51

Zo ja, door wie?

Wanneer is dit geweest?

D

1. Hebt u 's avonds dikke enkels of voeten?
2. Slaapt u met meer dan één kussen?
3. Moet u gewoonlijk meer dan eens per nacht uw bed uit om te urineren?

☐ ☐
☐ ☐
☐ ☐

☐ 52
☐ 53
☐ 54

E

1. Is bij u ooit een verhoogde bloeddruk gevonden?

☐ ☐

☐ 55

Indien „neen“ ga dan verder naar F, indien „ja“ beantwoord dan de volgende vragen

2. Houdt u hiervoor dieet?
3. Gebruikt u hiervoor geneesmiddelen?

☐ ☐
☐ ☐

☐ 56
☐ 57

F

1. Hebt u ooit gerookt?
Indien „neen“ ga dan verder naar G, indien „ja“ vul dan onderstaande tabel in.

☐ ☐

☐ 16

2. Hoeveel rookt(e) u:	nu
sigaretten (per dag)	
shag (pakjes per week)	
sigaren (per week)	
kl. sigaartjes (per week)	
pijptabak (pakjes per week)	
1 jaar geleden	
sigaretten (per dag)	
shag (pakjes per week)	
sigaren (per week)	
kl. sigaartjes (per week)	
pijptabak (pakjes per week)	
3 jaar of langer geleden	
sigaretten (per dag)	
shag (pakjes per week)	
sigaren (per week)	
kl. sigaartjes (per week)	
pijptabak (pakjes per week)	

☐ ☐ 17-18
☐ 19
☐ ☐ ☐ 20-22
☐ ☐ ☐ 23-25
☐ 26

☐ ☐ 27-28
☐ 29
☐ ☐ ☐ 30-32
☐ ☐ ☐ 33-35
☐ 36

☐ ☐ 37-38
☐ 39
☐ ☐ ☐ 40-42
☐ ☐ ☐ 43-45
☐ 46

(N.B. Alle van toepassing zijnde hokjes aankruisen, eventueel meer dan 1).

3. Indien u het roken verminderd of gestaakt hebt, is dat dan gebeurd wegens borstklachten? ja ☐ neen ☐ ☐ 47

G

1. Werkt u voornamelijk zittend? ☐
staand? ☐
lopend? ☐
voorovergebogen, knielend, bukkend? ☐ ☐ 48

2. Waren uw vorige functies lichamelijk zwaarder? ☐
even zwaar? ☐
lichter? ☐
vraag niet van toepassing? ☐ ☐ 49

3. Hoe gaat u naar uw werk? lopend ☐
per fiets ☐
per brommer of motorfiets ☐
per auto ☐
per tram, bus, trein ☐
per pendelbus (bedrijfsvervoer) ☐ ☐ 50

4. Hebt u naast uw werk nog meermalen per week bezigheden thuis of buitenshuis, zoals timmeren, behangen, schilderen, tuinwerk, huishoudelijke werkzaamheden? ja ☐ neen ☐ ☐ 51

5. Doet u aan sport of traint u regelmatig? ☐ ☐ ☐ 52

6. Indien ja, hoeveel uren per week? 53-54

7. Komen bij uw werkzaamheden regelmatig kortdurende perioden van extra zware lichamelijke inspanning voor, zoals b.v. trappen of ladders beklimmen? ☐
tillen of dragen van lasten? ☐
zwaar trekken of duwen? ☐ ☐ 55

H

1. Bent u lijdende aan suikerziekte? ☐ ☐ ☐ 56

Indien „neen” ga dan verder naar 1, indien „ja” beantwoord dan de volgende vragen.

2. Hoeveel jaren lijdt u hieraan? ☐ 57

3. Houdt u hiervoor dieet? ☐ ☐ ☐ 58

4. Gebruikt u hiervoor geneesmiddelen? ☐ ☐ ☐ 58

I

1. Hoeveel oudere broers hebt u (gehad)? 16-17

2. Hoeveel oudere zusters hebt u (gehad)? 18-19

3. Hoeveel jongere broers hebt u (gehad)? 20-21

4. Hoeveel jongere zusters hebt u (gehad)? 22-23

Is iemand van uw naaste familie (vader, moeder, broers of zusters)
lijdende (geweest) aan één of meer van de hier genoemde ziekten?

		vóór het 55e jaar	na het 55e jaar	
5. Vader	hartinfarct	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	beroerte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	hoge bloeddruk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	suikerziekte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 24
6. Moeder	hartinfarct	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	beroerte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	hoge bloeddruk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	suikerziekte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 25
7a. Broers	hartinfarct	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	beroerte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	hoge bloeddruk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	suikerziekte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 26
7b. Hoeveel broers betreft dit?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 27
8a. Zusters	hartinfarct	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	beroerte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	hoge bloeddruk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	suikerziekte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 28
8b. Hoeveel zusters betreft dit?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 29
9. Zijn er in uw naaste familie (ouders, broers en zusters) gevallen bekend van plotselinge dood voor het 55e jaar anders dan door ongeval?				
Aankruisen wat van toepassing is —			<input type="checkbox"/>	
	vader		<input type="checkbox"/>	
	moeder		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 30
	aantal broers		<input type="checkbox"/>	
	aantal zusters		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 31

J

	ja	neen	
1. Gaat het werk u in het algemeen gemakkelijk af?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 32
2. Zoudt u eigenlijk alles wat kalmer aan willen doen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 33
3. Heeft u doorgaans na afloop van het werk nog zin om op visite te gaan, te knutselen, te kaarten, te lezen of te studeren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 34
4. Voelt u zich de laatste tijd onzeker of besluiteloos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 35
5. Voelt u zich regelmatig gespannen en prikkelbaar of piekert u veel?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 36
6. Heeft u wel eens last van hoofdpijn, duizelingen of maagklachten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 37
7. Slaapt u de laatste tijd slecht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 38
8. Als u 's morgens wakker wordt, voelt u zich dan doorgaans opgewassen tegen de komende dag?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 39
9. Hebt u het over 't algemeen naar uw zin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 40
10. Maakt u nog wel eens een grapje?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 41
11. Loopt u vaak te zingen of te fluiten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 42

K

1. Doet u uw werk met plezier

meestal wel	<input type="text"/>	
wisselend	<input type="text"/>	
meestal niet	<input type="text"/>	<input type="text"/> 43
2. Zoudt u graag een hogere functie willen hebben dan u nu hebt?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 44
----------------------	----------------------	-------------------------
3. Verricht u vaak overwerk of neemt u vaak werk mee naar huis?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 45
----------------------	----------------------	-------------------------
4. Woont u naar uw zin?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 46
----------------------	----------------------	-------------------------
5. Hoeveel kinderen wonen bij u thuis?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 47-48
----------------------	----------------------	----------------------------
6. Zijn er problemen in uw gezin of naaste omgeving, die u extra zorg geven?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 49
----------------------	----------------------	-------------------------
7. Hoe lang bent u gemiddeld onderweg van huis naar werk? (alleen heenweg)

korter dan 20 minuten	<input type="text"/>	
20 minuten tot 1 uur	<input type="text"/>	
1 tot 2 uur	<input type="text"/>	
langer dan 2 uur	<input type="text"/>	<input type="text"/> 50
8. Vindt u het reizen naar en van uw werk onaangenaam?

ja	<input type="text"/>	<input type="text"/> neen	<input type="text"/> 51
----	----------------------	---------------------------	-------------------------
9. Hoeveel uren bent u op een werkdag van huis? (afronden op halve uren).

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 52-54
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------------
10. Werkt u:

ja	<input type="text"/>	neen	<input type="text"/>
in ploegendienst (wisselende diensten)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 55
uitsluitend dagdienst of nachtdienst?	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 56

L

1. Wordt u erg kortademig wanneer u zich voorthaast op vlak terrein of tegen een lichte helling oploopt?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 57
----------------------	----------------------	-------------------------
2. Wordt u erg kortademig terwijl u met anderen in normaal tempo op vlak terrein loopt?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 58
----------------------	----------------------	-------------------------
3. Moet u stil gaan staan om op adem te komen, wanneer u in uw eigen tempo op vlak terrein loopt?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 59
----------------------	----------------------	-------------------------
4. Bent u kortademig bij het wassen of aankleden?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 60
----------------------	----------------------	-------------------------

M

1. Hoest u 's morgens gewoonlijk meteen al (bij het opstaan)? (hoesten bij het eerste roken of bij het „eerste naar buiten gaan“ meetellen. Keel schrapen of een enkele kuch niet meerekenen).

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 61
----------------------	----------------------	-------------------------
2. Hoest u gewoonlijk in de loop van de dag of 's nachts? (af en toe hoesten verwaarlozen).

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 62
----------------------	----------------------	-------------------------

Indien „neen“ ga dan verder naar N, indien „ja“ op één van de twee vragen, beantwoord dan de volgende vragen:
3. Hoest u, zoals juist aangegeven, de meeste dagen gedurende tenminste drie maanden per jaar?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 63
----------------------	----------------------	-------------------------
4. Geeft u 's morgens gewoonlijk meteen al (bij het opstaan) enig slijm op uit de luchtwegen? (Slijm opgeven bij het eerste roken of bij het eerste naar buiten gaan meetellen. Slijm uit de neus niet meetellen. Wel ingeslikt slijm meetellen).

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> 64
----------------------	----------------------	-------------------------

- | | ja | neen | |
|---|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 5. Geeft u overdag of 's nachts enig slijm op uit de luchtwegen? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 65 |
| 6. Geeft u, zoals juist aangegeven, de meeste dagen enig slijm op uit de luchtwegen gedurende ten minste drie maanden per jaar? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 66 |

N

- | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Hebt u wel eens een periode doorgemaakt, waarin u dagelijks last had van maagpijn, zuurbranden, oprispingen? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 67 |
| 2. Hingen deze klachten samen met eten? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 68 |
| 3. Hebt u ooit last van galstenen (gehad)? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 69 |

O

- | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. Hebt u klachten over uw gezondheid, die u bij het doorlezen van deze vragenlijst niet bent tegengekomen? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Zo ja, waaruit bestaan dan deze klachten? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Heeft u behoefte aan een gesprek met de bedrijfsarts? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Bijlage 3

Aanvullende vragenlijst arbeidssituatie

[illegible]

legenda:

Wilt u bij de diverse werkzaamheden welke onder 1 t/m 11 zijn genoemd, aangeven indien zij niet van toepassing zijn op uw werk.

Indien bij één of meer van de genoemde werkzaamheden één of meer der onder A t/m I vermelde klachten voorkomen, wilt u dan in de betrokken vakjes kruisjes plaatsen. (b.v. pijn in de rug bij werken in gebukte houding: kruisje in E 3, hoofdpijn bij kraandrijven: kruisje in I 11).

Indien u geen klachten hebt bij bepaalde werkzaamheden, welke wel in uw werk voorkomen, plaatst u een kruisje in kolom A (geen klachten).

Indien u bepaalde klachten krijgt bij andere werkzaamheden, welke tot uw taak behoren, kunt u deze werkzaamheden vermelden onder de nummers 12 t/m 14 en hierachter kruisjes plaatsen zoals hierboven is aangegeven.

N. B.: Bij kolom I (andere klachten) s. v. p. de aard van de klachten aangeven.

Bijlage 4

Indicaties voor het onderbreken van de inspanningsproef

De inspanning is in het algemeen AAN HET EIND VAN DE MINUUT beëindigd wanneer:

- de hartfrequentie hoger opliep dan 170 sl./min. ;
- de ventrikel frequentie bij stabiel boezemfibrilleren was opgelopen tot 150 sl/min. of hoger;
- de systolische bloeddruk was gestegen tot 280 mm Hg of hoger;
- de diastolische bloeddruk ten opzichte van de uitgangswaarde in rust met meer dan 20 mm Hg was toegenomen (meermalen gemeten);
- de diastolische bloeddruk was opgelopen tot 140 mm Hg of meer;
- het product van systolische bloeddruk en hartfrequentie groter was geworden dan 35000;
- de ademfrequentie was toegenomen tot 35/min. of meer;
- ventriculaire extrasystolen optraden in een frequentie hoger dan 1 op 4. (bigemini, trigemini);
- het QRS-complex zich geleidelijk had verbreed tot meer dan 0.12 seconden;
- ST-J depressies ten opzichte van het uitgangsbeeld werden gezien van $1\frac{1}{2}$ mm of meer met horizontaal of neerdalend ST-segment;
- een volledige T-top omkering optrad;
- de onderzochte klinisch de indruk maakte zijn maximale belastbaarheid dicht te zijn genaderd;
- de onderzochte duidelijk bleek of cyanotisch werd;
- de onderzochte duidelijk kortademig werd;
- de onderzochte aangaf praktisch niet meer te kunnen;
- pijnklachten in de benen werden aangegeven;
- het omwentelingstal van de trappers ondanks stimulering zakte tot 45/min. of lager.

De inspanning is ONMIDDELIJK door de arts beëindigd (ongeacht het tijdstip) wanneer:

- meer dan één ventriculaire extrasystole achter elkaar op de scope werden waargenomen (roffels - ventriculaire tachycardie);
- wanneer ventriculaire extrasystolen werden waargenomen die in de T-toppen van de voorgaande sinusslag vielen;
- een paroxysmale supraventriculaire tachycardie optrad met een frequentie die ten opzichte van de verrichte inspanning buiten de norm valt;
- paroxysmaal boezemfibrilleren optrad;
- zich een plotselinge verbreding van het QRS-complex tot meer dan 0.12 sec. manifesteerde (compleet bundeltakblock);
- een tweede- of derdegraads Atrioventriculair block ontstond;

- de onderzochte angina pectorisklachten aangaf;
- de onderzochte klaagde over duizeligheid of een licht gevoel in het hoofd;
- een bloeddrukdaling werd gemeten van 30 mm Hg of meer systolisch ten opzichte van de laatste meting (meermalen gemeten);
- de klinische toestand van de onderzochte dit anderszins gebod.

Bijlage 5

Coderingsformulier - Rust-EGG's volgens Minnesota Code

CODERINGSFORMULIER - ECG's

Onderzoek nr.:

Datum:

Naam:

Geb. datum:

Volgnummer ECG:

MINNESOTA CODE (1968)

Kolom Code

Kolom Code

67 0 Geen ECG beschikbaar

67

1 1e ECG

2 2e ECG

3 3e ECG

4 4e ECG

5 5e ECG

6 6e ECG

7 7e ECG

8 8e ECG

9 9e ECG

68 0 Geen Q pathologie

68

1 Class I (any of 1-1-1 through 1-1-7)

1-1-1 Q/R amplitude ratio 1/3 or more plus Q duration
0.03 sec or more in any of leads I,II,V2,3,4,5,6

1-1-2 Q duration 0.04 sec or more in any of leads
I,II,V1,2,3,4,5,6

1-1-3 Q duration 0.04 sec or more, plus R amplitude of
3 mm or more in lead aVL

1-1-4 Q duration 0.05 sec or more in lead III plus any
Q wave of at least 1.0 mm amplitude in aVF

1-1-5 Q duration 0.05 sec or more in lead aVF

1-1-6 QS pattern when R wave is present in adjacent
lead to the right on the chest in any of leads
V2,3,4,5,6

1-1-7 QS pattern in all of leads V1-V4,V1-V5 or V1-V6

68 2 Class II (any of 1-2-1 through 1-2-8)

68

1-2-1 Q/R amplitude ratio 1/3 or more, plus Q duration
at least 0.02 sec and less than 0.03 sec in any
of leads I,II,V2,3,4,5,6

- 1-2-2 Q duration at least 0.03 sec and less than 0.04 sec in any of leads I,II,V2,3,4,5,6
- 1-2-3 QS pattern in lead II
- 1-2-4 Q duration of at least 0.04 sec and less than 0.05 sec in lead III, plus any Q wave of at least 1.0 mm amplitude in aVF
- 1-2-5 Q duration at least 0.04 sec and less than 0.05 sec in lead aVF
- 1-2-6 Q amplitude of 5 mm or more in either of leads III,aVF
- 1-2-7 QS pattern in all of leads V1 through V3
- 1-2-8 R amplitude decreasing to 2 mm or less, and absence of codes 3-2,7-2, or 7-3, between any of leads V2 and V3,V3 and V4,V4 and V5, or V5 and V6

68 3 Class III (any of 1-3-1 through 1-3-6) 68 ☐

- 1-3-1 Q/R amplitude ratio at least 1/5 and less than 1/3 plus Q duration of at least 0.02 sec and less than 0.03 sec in any of leads I,II,V2,3,4,5,6
- 1-3-2 QS pattern in absence of code 3-1, in each of leads V1 and V2
- 1-3-3 Q duration of at least 0.03 sec and less than 0.04 sec, plus R amplitude of 3 mm or more in lead aVL
- 1-3-4 Q duration of at least 0.03 sec and less than 0.04 sec in lead III, plus any Q wave of at least 1.0 mm amplitude in lead aVF
- 1-3-5 Q duration of at least 0.03 sec and less than 0.04 sec in lead aVF
- 1-3-6 QS pattern in each of leads III and aVF

69 0 Geen QRS as deviatie 69 ☐

- 1 2-1 Left:
QRS axis from -30° through -90° in leads I,II,III.
(The algebraic sum of major positive and major negative QRS waves must be zero or positive in I, negative in III, and zero or negative in II).
- 2 2-2 Right:
QRS axis from $+120^{\circ}$ through -150° in leads I,II,III.
(The algebraic sum of major positive and major negative QRS waves must be negative in I, and zero or positive in III, and in I must be one-half or more of that in III.)
- 3 2-3 Right (optional code when 2-2 is not present):
QRS axis from $+90^{\circ}$ through $+119^{\circ}$ in leads I,II,III.
(The algebraic sum of major positive and major negative QRS waves must be zero or negative in I and positive in II and III.)

4	2-4	Extreme axis deviation (usually S1,S2,S3 pattern): QRS axis from -90° through -149° in leads I,II and III. (The algebraic sum of major positive and major negative QRS waves must be negative in each of leads I,II and III.)	<input type="checkbox"/>
5	2-5	Indeterminate axis: QRS axis approximately 90° from the frontal plane. (The algebraic sum of major positive and major negative QRS waves is zero in each of leads I,II and III, or the information from these three leads is incongruous.)	<input type="checkbox"/>
70	0	Geen grote R amplitudes	70 <input type="checkbox"/>
1	3-1	Left: R amplitude greater than 26 mm in either of leads V5 or 6; or R amplitude greater than 20 mm in any of leads I,II,III, aVF; or R amplitude greater than 12 mm in lead aVL	<input type="checkbox"/>
2	3-2	Right: R amplitude equal to or greater than 5.0 mm and R amplitude equal to or greater than S amplitude in lead V1, when a decreasing R/S amplitude ratio occurs somewhere to the left of V1 on the chest. (Includes code 7-3, which meets the above criteria.)	<input type="checkbox"/>
3	3-3	Left (optional code when 3-1 is not present): R amplitude greater than 15 mm but less than 20 mm in lead I, or R amplitude in V5 or 6, plus S amplitude in V1 greater than 35 mm.	<input type="checkbox"/>
71	0	S-T segment normaal	71 <input type="checkbox"/>
1	4-1	S-T-J depression 1.0 mm or more and S-T segment horizontal or downward sloping in any of leads I,II,aVL,aVF,V1,2,3,4,5,6 (requires a T-wave code in 5).	<input type="checkbox"/>
2	4-2	S-T-J depression at least 0.5 mm and less than 1.0 mm and S-T segment horizontal or downward sloping in any of leads I,II,aVL,aVF,V1,2,3,4,5,6. (Requires a T-wave code in 5.)	<input type="checkbox"/>
3	4-3	No S-T-J depression as much as 0.5 mm, but S-T segment downward sloping and segment or T-wave nadir at least 0.5 mm below P-R baseline in any of leads I,II,aVL,V2,3,4,5,6. (Requires a T-wave code in 5.)	<input type="checkbox"/>
4	4-4	S-T-J depression of 1.0 mm or more and S-T segment upward sloping, or U-shaped, in any of leads I,II,aVL,V1,2,3,4,5,6.	<input type="checkbox"/>

Kolom Code

Kolom Code

- 72 0 T golven normaal
- 1 5-1 T amplitude negative, minus 5 mm or more in any of leads I,II,V2,3,4,5,6 or in lead aVL when R amplitude is 5 mm or more, or in lead aVF when QRS is mainly upright.
- 2 5-2 T amplitude negative or diphasic (positive-negative or negative-positive type) with negative phase at least minus 1.0 mm but not as deep as minus 5 mm in any of leads I,II,V2,3,4,5,6 or in lead aVL when R amplitude is 5 mm or more, or in lead aVF when QRS is mainly upright.
- 3 5-3 T amplitude zero (flat), or negative, or diphasic (negative-positive type) with less than 1.0 mm negative phase in any of leads I,II,V3,4,5,6, or in lead aVL when R amplitude is 5 mm or more, not coded in lead aVF.
- 4 5-4 (Optional code): T amplitude positive and T/R amplitude ratio less than 1/20 in any of leads I, II, aVL, V3,4,5,6; R-wave amplitude must be 10 mm or more.
- 73 0 Normale A-V geleiding
- 1 6-1 Complete (third degree) A-V block (permanent or intermittent) in any lead.
- 2 6-2 Partial (second degree) A-V block in any lead. (2:1 or 3:1 block, Wenckebach, etc.)
- 3 6-3 P-R (P-Q) interval 0.22 sec or more in any of leads I,II,III,aVL,aVF.
- 4 6-4 Wolff-Parkinson-White syndrome: P-R (P-Q) interval less than 0.12 sec, plus QRS duration 0.12 sec or more, plus R peak duration 0.06 sec or more, coexisting in the same beats of any of leads I,II,aVL,V4,5, or 6.
- 5 6-5 Short P-R (P-Q) interval: P-R (P-Q) interval less than 0.12 sec in all beats in any two of the following leads: I,II,III,aVL,aVF (in the absence of 8-6 and 8-7).
- 74 0 Normale intraventriculaire geleiding
- 1 7-1 Complete left bundle branch block (in absence of 6-4): QRS duration 0.12 sec or more in any of leads I,II,III,aVL,aVF; and R peak duration 0.06 sec or more, and the absence of codable Q waves, in any of leads I,II,aVL,V5,6.
- 2 7-2 Complete right bundle branch block (in absence of 6-4): QRS duration 0.12 sec or more in any of leads I,II,III,aVL,aVF plus R prime greater than R, or R peak duration 0.06 sec or more in either of leads V1,V2.

- | | | | |
|---|-----|---|--------------------------|
| 3 | 7-3 | Incomplete right bundle branch block:
QRS duration less than 0.12 sec in each of leads I,II,III,aVL,aVF and R prime greater than R in either of leads V1,2. (Report as 3-2 if those criteria are met.) | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 7-4 | Intraventricular block (in absence of 6-4, 7-1, or 7-2):
QRS duration 0.12 sec or more in any of leads I,II,III,aVL,aVF. | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 7-5 | R-R prime, not meeting criteria of 7-2 or 7-3, in either of leads V1 or V2. | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 7-6 | Incomplete left bundle branch block:
QRS duration at least 0.10 sec and less than 0.12 sec, in the absence of codable Q waves, in each of leads I,aVL, and V5 or V6. | <input type="checkbox"/> |

- | | | | | |
|----|-----|--|--------------------------|--------------------------|
| 75 | 0 | Geen aritmie | 75 | <input type="checkbox"/> |
| 1 | 8-1 | Frequent premature atrial, nodal, or ventricular beats (10% or more of recorded cycles). | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | 8-2 | Ventricular tachycardia (over 100/min). | <input type="checkbox"/> | |
| 3 | 8-3 | Atrial fibrillation or flutter. | <input type="checkbox"/> | |
| 4 | 8-4 | Supraventricular tachycardia (over 100/min). | <input type="checkbox"/> | |
| 5 | 8-5 | Ventricular (idioventricular) rhythm (up to 100/min). | <input type="checkbox"/> | |
| 6 | 8-6 | A-V nodal rhythm (up to 100/min). Defined as a negative P wave in lead aVF plus a P-R interval of 0.12 sec or less in any two of leads I,II,III,aVL,aVF. | <input type="checkbox"/> | |
| 7 | 8-7 | Sinus tachycardia (over 100/min). | <input type="checkbox"/> | |
| 8 | 8-8 | Sinus bradycardia (under 50/min). | <input type="checkbox"/> | |
| 9 | 8-0 | Any combination of arrhythmias above or | <input type="checkbox"/> | |
| | 8-9 | arrhythmias not mentioned above. | <input type="checkbox"/> | |

- | | | | | |
|----|-------|--|--------------------------|--------------------------|
| 76 | 0 | Geen te coderen "miscellaneous" | 76 | <input type="checkbox"/> |
| 1 | 9-1 | Low QRS amplitude:
QRS peak-to-peak amplitude less than 5 mm in each of leads I,II,III, or QRS peak-to-peak amplitude less than 10 mm in each of leads V1,2,3,4,5,6. | <input type="checkbox"/> | |
| 2 | 9-2 | S-T segment maximum elevation or 1.0 mm or more in any of leads I,II,III,aVL,aVF,V5 or V6, or S-T segment maximum elevation of 2.0 mm or more in any of leads V1,V2,V3,V4. (Do not code in the presence of codes 6-4, 7-1, 7-2, or 7-4.) | <input type="checkbox"/> | |
| 3 | 9-3 | P wave amplitude of 2.5 mm or more in any of leads II,III,aVF. | <input type="checkbox"/> | |
| 4 | 9-4-1 | QRS transition zone to the right (on the chest) of lead V3. (Do not code in the presence of codes 6-4, 7-1, 7-2, or 7-4.) | <input type="checkbox"/> | |

Kolom Code

Kolom Code

- 5 9-4-2 QRS transition zone at lead V4 or to the left of V4 on the chest. (Do not code in the presence of codes 6-4, 7-1, 7-3, or 7-4.)
- 6 9-5 T wave amplitude greater than 12 mm in any of leads I, II, III, aVL, aVF, V1, 2, 3, 4, 5, 6. (Do not code in the presence of codes 6-4, 7-1, 7-2, or 7-4.)
- 7 9-8 Findings questionable due to wandering baseline, "noise", or other technical defect in the record.
- 8 9-0 Any combination of items above.

☐☐☐☐

Onderzoek nr.:

Datum:

Naam:

Geb. datum:

Volgnummer ECG:

INTERPRETATIE MINNESOTA CODE

Kolom	Code		Kolom	Code
25	0	Geen afwijking	25	<input type="text"/>
	4	Probable IHD (kolom 68, code 1 of 2 of kolom 74, code 1)		<input type="text"/>
	3	Possible IHD (kolom 68, code 3 of kolom 71, code 1 of 2 of kolom 72, code 1, 2 of 3)		<input type="text"/>
	2	Kolom 71, code 3 of 4		<input type="text"/>
	1	Andere afwijkingen volgens Minnesota Code		<input type="text"/>

KLINISCHE BEOORDELING VAN HET ECG

Ritme:

QRS

S-T, T:

Advies:

Handtekening

67	68	69	70	71	72	73	74	75	76

retour:

Bijlage 6

COPiH profielkaart

C.O.P.I.H. Profielkaart

Naam:

Voornamen:

Personeelsnummer:

Geboortedatum:

Werkgever:

Functie:

Ponskaartnummer

0

1

B.G.D.

2-4

Onderzoeknummer

5-9

Datum onderzoek

10-15

Geschikt voor epidemiologische verwerking

16

Man/Vrouw

17

Geb. datum (maand, jaar)

18-21

Leeftijd

22-23

1) Geh. 2) Ongeh. 3) Gesch. 4) Wed.

24

Functie (code)

25-28

MEETWAARDEN

			29 angina pectoris	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	Borstklachten				
			30 angina pectoris (WHO-def.)	0 1 2 3 4 5	11					
			31 lokalisatie	0 1 2 3 4 5	11					
			32 infarktanamnese	0 1 2 3 4 5 6	11					
			33 behandeling wegens IHZ	0 1 2	11	Electrocardiogram				
			34 ECG in rust	0 1 2 3 4	11					
			35	0 1 2 3 4	11					
			36	0 1 2 3 4	11					
Bloeddruk:			37 hypertensie anamnese	0 1 2 3 4	11	Hypertensie				
			Syst. mm Hg	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	11					
			Diast. 4e fase mm Hg	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	11					
			Diast. 5e fase mm Hg	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	11					
Lengte	cm.	Gewicht	kg	41	0 1 2 3 4 5 6 7	11	Rel. lichaamsgew.			
Cholesterol	g/l			42 cholesterol	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	11				
Totaallipiden	g/l			43 totaalipiden	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	11	Lipiden			

Hb	mmol/l	45 sigaar (tjes)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	Roken				
BSE	mm/h	46 pijp	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11					
		47 roken gestaakt	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11					
Glucose	mmol/l	48 globaal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	Lich. activiteit				
		49 piekbelasting	0	1											11			
				50	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	Diabetes mellitus		
Glucosurie		51 vóór 55e jaar	0	1	2	3	4	5	6	7	8		11	Hart-/vaatziekten in familie				
		52 na 55e jaar	0	1	2	3	4	5	6	7	8		11					
		53 plotselinge dood	0	1	2	3	4	5	6	7	8		11					
Albuminurie		54 aspecifieke overbelasting	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	Stress				
		55 arbeids- en gezinssituatie	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11					
FEV ₁	l	56 dyspnoe d'effort	0	1	2	3	4						11	Aanvullende gegevens				
FEV ₅	l	57 CARA-anamnese	0	1	2	3	4	5					11					
FEV ₁ /FEV ₅	%	58 ventilatie	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11					
		59 hemoglobine	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11					
		60 maag- en galblaaslijden	0	1	2	3	4						11					
Beschrijving ECG		61 type vgl's Fredrickson	0	1	2	3	4	5					11	Nader onderzoek		normal	borderline	abnormal
		62 glucose tolerantie test	0	1	2	3	4	5					11					
		63 ECG bij inspanning	0	1	2	3	4						11					
														64				
														Aantal risikofactoren	65			
ECG-code																		

Conclusie:

- 0) geen of geringe risikoverhoging
- 1) één of meer risikofactoren aanwezig
- 2) één of meer risikofactoren aanwezig, nader onderzoek leidt tot verwijzing
- 3) verwijzing naar huisarts wegens
- 4) afwijkingen; geen maatregelen daar onderzochte onder med. behandeling is

67

☐

Adviezen betr.:

- 1) roken
- 2) voeding
- 3) lich. activiteit
- 4) arbeidssituatie
- 5) gezins- of andere omstandigheden

68-69

☐



Verwerking risicofactoren

1 Borstklachten

De borstklachten worden op twee verschillende manieren gewaardeerd. Ten eerste volgens een methode zoals binnen de COPIH werd uitgewerkt (angina pectoris COPIH). Ten tweede analoog aan de procedure zoals deze door Rose en Blackburn is beschreven (angina pectoris WHO).

1.1 Angina pectoris COPIH (*Profielformulier kolom 29*)

Angina pectoris vera

Als angina pectoris vera wordt gecodeerd het volgende samenstel van klachten. Pijn of onaangenaam gevoel op de borst reagerend op inspanning welke noopt tot langzamer lopen of stilstaan, dan wel het onder de tong nemen van een tablet.

Als eis wordt hierbij gesteld dat de pijn bij stilstaan binnen een korte tijd (binnen 10 minuten) verdwijnt. Behalve bij inspanning moet de pijn tevens worden aangegeven, hetzij binnen 10 minuten na een maaltijd, hetzij bij emotie, hetzij bij de overgang van warmte naar koude.

Het onderscheid in graad 1 en graad 2 wordt gemaakt aan de hand van het feit of de pijn uitsluitend optreedt bij zwaardere inspanning zoals het oplopen van helling of trap, zich voorthaasten of tegen de wind inlopen (graad 1), dan wel ook reeds bij lichtere belastingen met name in gewoon tempo op vlak terrein lopen (graad 2).

Angina pectoris

Tot deze codering wordt besloten op grond van het volgende samenstel van klachten. Pijn of onaangenaam gevoel op de borst reagerend op inspanning welke noopt tot langzamer lopen of stilstaan dan wel het onder de tong nemen van een tablet. Als eis geldt tevens het binnen 10 minuten verdwijnen van de pijn bij stilstaan. Wanneer wordt aangegeven dat de pijn bij stilstaan na meer dan 10 minuten of helemaal niet verdwijnt maar wel pijn wordt aangegeven kort na de maaltijd, bij emoties of bij de overgang van warmte naar koude wordt eveneens tot de codering angina pectoris besloten.

De onderverdeling in graad 1 en graad 2 gaat volgens dezelfde criteria als bij de angina pectoris vera.

Waarschijnlijke agina pectoris

Tot deze codering wordt besloten bij het volgende samenstel van klachten.

A. Pijn op de borst reagerend op inspanning welke noopt tot langzamer lopen of stilstaan, dan wel het onder de tong nemen van een tablet terwijl de pijn bij stilstaan slechts na meer dan 10 minuten of helemaal niet verdwijnt.

B. Een drukkend of zwaar gevoel op de borst dan wel aanvallen van pijn in de onderkaak, keel, schouders of vingers welke reageren op inspanning en nopen tot langzamer lopen of stilstaan dan wel het onder de tong nemen van een tablet, terwijl de pijn bij stilstaan binnen 10 minuten verdwijnt. Tevens moet worden aangegeven dat deze pijnsensaties optreden, hetzij kort na de maaltijd, hetzij bij emoties, hetzij bij de overgang van warmte naar koude.

De onderverdeling in graad 1 en graad 2 gebeurt als beschreven bij angina pectoris vera.

Mogelijke angina pectoris

Tot deze codering wordt besloten bij het volgende samenstel van klachten.

A. Drukkend of zwaar gevoel op de borst dan wel aanvallen van pijn in de onderkaak, keel, schouders of vingers reagerend op inspanning welke noopt

tot langzamer lopen of stilstaan dan wel het nemen van een tablet onder de tong, met als eis dat bij stilstaan de last binnen korte tijd verdwijnt.

Bij deze codering worden weer graad 1 en graad 2 onderscheiden op dezelfde wijze als bij angina pectoris vera is beschreven.

B. Tot mogelijke angina pectoris graad 1 is eveneens het volgende klachtenpatroon gerekend: Pijn of onaangenaam gevoel in de borst, dan wel een drukkend of zwaar gevoel in de borst dan wel aanvallen van pijn in de onderkaak, keel, schouders of vingers niet samenhangend met inspanning maar wel optredend direct na de maaltijd, in samenhang met emoties of bij de overgang van warmte naar koude.

Aspecifieke borstklachten

Deze code wordt gegeven indien pijn of een onaangenaam drukkend of zwaar gevoel wordt gesignaleerd, dan wel aanvallen van pijn in de onderkaak, keel, schouders of vingers worden aangegeven zonder dat deze samenhangen met inspanning, de maaltijd, emotie of koude.

Tevens is deze codering gebruikt wanneer deze klachten wel optreden in samenhang met inspanning maar de klachten niet nopen tot langzamer lopen of stilstaan of het nemen van een tablet onder de tong.

Een derde mogelijkheid waarbij tot deze code wordt besloten is het optreden van een drukkend of zwaar gevoel in de borst, dan wel aanvallen van pijn in de onderkaak, keel, schouders of vingers samenhangend met inspanning en nopen tot langzamer lopen of stilstaan dan wel het nemen van een tablet onder de tong, waarbij echter wordt aangegeven dat het gevoel of de pijn na meer dan 10 minuten of helemaal niet verdwijnt.

Geen klachten

Deze score wordt toegepast wanneer zowel de vraag over een pijn of onaangenaam gevoel in de borst als de vraag over een drukkend of zwaar gevoel in de borst als ook de vraag over aanvallen van pijn in de onderkaak, keel, schouders of vingers alle drie in negatieve zin zijn beantwoord. Andere dan bovengenoemde combinaties worden als onbekend gecodeerd.

1.2 Angina pectoris WHO (Profielformulier kolom 30)

Hierbij zijn 6 verschillende scoringsmogelijkheden aanwezig:

A.P. graad 2	5
A.P. graad 1	4
Mogelijke A.P. graad 2	3
Mogelijke A.P. graad 1	2
Aspecifieke borstklachten	1
Geen klachten	0

Angina pectoris

Als angina pectoris wordt gecodeerd het volgende samenstel van klachten. Pijn of onaangenaam gevoel in de borst welke reageert op inspanning en noopt tot langzamer lopen of stilstaan dan wel het nemen van een tablet onder de tong met als eis dat de pijn bij stilstaan binnen 10 minuten verdwijnt.

Het onderscheid in graad 1 en graad 2 wordt op dezelfde wijze verkregen als bij angina pectoris vera (COPH) werd beschreven.

Mogelijke angina pectoris

Deze codering wordt gegeven bij het volgende klachtenpatroon. Geen pijn of onaangenaam gevoel in de borst maar wel een drukkend of zwaar gevoel, dan wel aanvallen van pijn in de onderkaak, keel, schouders of vingers.

De sensaties reageren op inspanning en nopen tot langzamer lopen of stilstaan dan wel het nemen van een tablet onder de tong.

Eis is ook hier dat de sensaties binnen korte tijd (10 minuten) verdwijnen. Het onderscheid in graad 1 en graad 2 wordt weer op de reeds beschreven wijze gemaakt.

Aspecifieke klachten

Hiertoe worden alle klachtenpatronen gerekend waarbij, hetzij pijn of onaangenaam gevoel in de borst optreedt, hetzij een drukkend of zwaar gevoel in de borst, hetzij aanvallen van pijn in de onderkaak, keel, schouders of vingers welke niet aan één der bovenstaande patronen beantwoorden.

Geen klachten

De score wordt toegepast wanneer zowel de vraag over pijn of een onaangenaam gevoel in de borst als de vraag over een drukkend of zwaar gevoel in de borst als ook de vraag over aanvallen van pijn in de onderkaak, keel, schouders of vingers in negatieve zin zijn beantwoord.

Onbekend

De score onbekend wordt hier slechts gegeven indien één of meer vragen van hoofdstuk B niet beantwoord zijn terwijl alle overige vragen negatief zijn.

1.3 Vergelijking van de angina pectorisprocedure

Een overzicht van de scoringsprocedures van angina pectoris is nog eens weergegeven in nevenstaand schema:

Legenda:

Soms is bij combinaties van vragen het (minimum) aantal malen dat de gevraagde beantwoording moet voorkomen aangegeven.

+ = ja

— = neen

O = willekeurige mogelijkheid

a = gewoon doorlopen

b = langzamer lopen of stilstaan dan wel een tablet onder de tong nemen

c = binnen korte tijd (10 minuten)

d = na meer dan 10 minuten of helemaal niet

* = niet in de angina pectoris scoring betrokken

A. P. COPIH	B1	B2 en/of B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9 en/of B10 en/of B11	
9 A. P. vera graad 2	+	0	0	+	b	c	*	+ en/of + en/of +	
8 A. P. vera graad 1	+	0	+	-	b	c	*	+ en/of + en/of +	
7 { A. P. graad 2	+	0	0	+	b	d	*	+ en/of + en/of +	
{ A. P. graad 2	+	0	0	+	b	c	*	- en/of - en/of -	
6 { A. P. graad 1	+	0	+	-	b	d	*	+ en/of + en/of +	
{ A. P. graad 1	+	0	+	-	b	c	*	- en/of - en/of -	
5 { waarsch. A. P. gr. 2	-	+	+	0	+	b	c	*	+ en/of + en/of +
{ waarsch. A. P. gr. 2	+	0	0	+	b	d	*	- en/of - en/of -	
4 { waarsch. A. P. gr. 1	-	+	+	+	-	b	c	*	+ en/of + en/of +
{ waarsch. A. P. gr. 1	+	0	+	-	b	d	*	- en/of - en/of -	
3 mog. A. P. graad 2	-	+	+	0	+	b	c	*	- en/of - en/of -
2 { mog. A. P. graad 1	-	+	+	+	-	b	c	*	- en/of - en/of -
{ mog. A. P. graad 1	+	en/of + en/of +	-	-			*	+ en/of + en/of +	
1 { aspec. klachten	+	en/of + en/of +	-	-			*	+ en/of - en/of -	
{ aspec. klachten	+	en/of + en/of +	+	en/of +	a	0	*	0 en/of 0 en/of 0	
{ aspec. klachten	-	+	+	+	(1x)	b	d	*	0 en/of 0 en/of 0
0 geen klachten	-	- (3x)							

A. P. WHO	B1	B2 en/of B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9 en/of B10	en/of B11
5 A. P. graad 2	+	0	0	+	b	c	*		*
4 A. P. graad 1	+	0	+	-	b	c	*		*
3 mog. A. P. graad 2	-	+	+	0	+	b	c	*	*
2 mog. A. P. graad 1	-	+	+	+	-	b	c	*	*
1 aspec. klachten	+	(1x) met andere dan bovengenoemde combinaties							
0 geen klachten	-	-							

Bij vergelijking van de coderingen voor angina pectoris volgens COPIH en WHO blijkt dat:

A.P. graad 2 WHO is opgenomen in A.P. graad 2 COPIH of A.P. vera graad 2 COPIH;

A.P. graad 1 WHO is opgenomen in A.P. graad 1 COPIH of A.P. vera graad 1 COPIH;

Mogelijke A.P. graad 2 WHO is opgenomen in mogelijke A.P. graad 2 COPIH of waarschijnlijke A.P. graad 2 COPIH;

Mogelijke A.P. graad 1 WHO is opgenomen in mogelijke A.P. graad 1 COPIH of waarschijnlijke A.P. graad 1 COPIH.

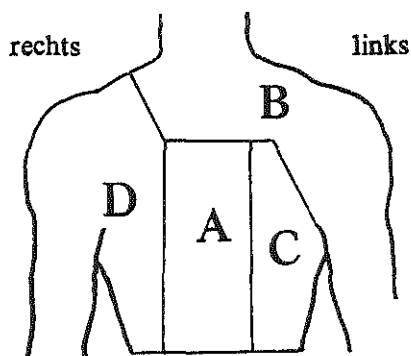
De scoringsprocedure voor „geen klachten” is zowel voor angina pectoris COPIH als angina pectoris WHO dezelfde.

Opgemerkt dient te worden dat behalve de overeenkomstige WHO codering ook nog andere klachtencombinaties zijn opgenomen in de angina pectoris score volgens COPIH.

Hierdoor zal men met dit laatste waarderingssysteem een hogere prevalentie van angineuze klachten krijgen dan met de scoringsmethode volgens de WHO.

1.4 Localisatie (*Profielformulier kolom 31*)

De localisatie van de eventueel bestaande borstklachten wordt afzonderlijk gescoord en op het profielformulier aangegeven. Hiertoe is de thorax als op nevenstaand schema in de vakken A t/m D verdeeld.



Er zijn nu 6 mogelijke scores, met name:

	score
A + B	5
A	4
B	3
C	2
D	1
geen localisatie aangegeven en de vragen B1, B2 en B3 met neen beantwoord	0

Bij andere combinaties wordt altijd de hoogste score aangegeven. Wanneer de vragen B1, B2 en/of B3 met ja zijn beantwoord maar geen localisatie is aangegeven wordt de code onbekend opgegeven.

1.5 Infarctanamnese (*Profielformulier kolom 32*)

Deze is als aparte regel op het profielformulier aangegeven.
Er zijn 7 mogelijkheden:

	score
geen oude infarcten	0
1 oud infarct meer dan 3 jaar geleden	1
1 oud infarct 1 tot 3 jaar geleden	2
1 oud infarct minder dan 1 jaar geleden	3
meer infarcten waarvan de laatste meer dan 3 jaar geleden	4
meer infarcten waarvan de laatste 1 tot 3 jaar geleden	5
meer infarcten waarvan de laatste minder dan 1 jaar geleden	6

De informatie voor de codering wordt verkregen uit de vragen B12, B13 en B14, waarbij het positief beantwoorden van vraag B12 als criterium voor „mogelijk oud infarct” is gehanteerd.

1.6 Behandeling wegens ischaemische hartziekten

(*Profielformulier kolom 33*)

Uit de antwoorden op de vragen B15a, B15b, B16 en B17 is de volgende score geconstrueerd:

Niet onder behandeling	0
Onder behandeling geweest	1
Patiënt krijgt antistolling	2

2 ECG in rust (*Profielformulier kolom 34*)

De scoring van het ECG biedt op het profielformulier 5 mogelijkheden, te weten:

	score
Waarschijnlijke ischaemische hartziekte (Minnesota code 1-1, 1-2 of 7-1)	4
Mogelijke ischaemische hartziekte (Minnesota code 1-3, 4-1, 4-2, 5-1, 5-2 of 5-3)	3
Minnesota code 4-3 of 4-4	2
Andere afwijkingen volgens de Minnesota code	1
Geen afwijkingen volgens de Minnesota code	0

3 Perifeer vaatlijden (*Profielformulier kolom 35*)

De score voor claudicatio intermittens biedt 5 mogelijkheden met name:

	score
zekere claudicatio intermittens graad 2	4
zekere claudicatio intermittens graad 1	3
waarschijnlijke claudicatio intermittens graad 2	2
waarschijnlijke claudicatio intermittens graad 1	1
geen specifieke klachten	0

Zekere claudicatio intermittens

Een zekere claudicatio intermittens wordt gecodeerd bij het volgende klachtenpatroon. Pijn in de benen gedurende het lopen gelocaliseerd in de kuit, niet voortkomende uit de rug, niet beginnend bij stilstaan of zitten,

welke pijn noopt tot stilstaan of langzamer lopen, niet verdwijnt bij doorlopen en binnen 10 minuten verdwijnt bij stilstaan.

Aan de hand van het feit of de pijn optreedt bij zwaardere belasting (helling oplopen, zich voorthaasten) dan wel reeds bij lichtere belasting (op vlak terrein lopen in gewoon tempo) wordt een onderscheid gemaakt in graad 1 en graad 2.

Waarschijnlijke claudicatio intermittens

Hieronder wordt verstaan pijnklachten optredend bij het lopen welke nopen tot stilstaan of langzamer lopen, niet verdwijnen bij het lopen, en welke bij stilstaan binnen 10 minuten verdwijnen, waarbij de pijn uitdrukkelijk niet in de kuit is gelocaliseerd alsmede niet uit de rug voortkomt en niet begint bij stilstaan of zitten. De differentiatie in graad 1 en graad 2 geschiedt op dezelfde wijze als bij de zekere claudicatio intermittens.

Geen specifieke klachten

Hieronder worden verstaan de volgende klachtencombinaties:

A. Geen beenklachten (vraag C1 negatief beantwoord) of beenklachten welke uit de rug voortkomen, of beenklachten niet voortkomend uit de rug, welke laatste niet in de kuit zijn gelocaliseerd en niet op inspanning reageren.

Alle andere combinaties worden als onbekend gecodeerd.

4 Cardiale stuwing (*Profielformulier kolom 36*)

Bij cardiale stuwing zijn 5 scoringsmogelijkheden:

	score
geen klachten van stuwing	0
geïsoleerd oedeem (dikke enkels/voeten)	1
geïsoleerde nicturie	2
dubieuze cardiale stuwing (2 van de 3 vragen uit hoofdstuk D met ja beantwoord)	3
waarschijnlijke cardiale stuwing (alle 3 vragen uit hoofdstuk D met ja beantwoord)	4

Opgemerkt dient te worden dat wanneer geïsoleerd wordt aangegeven dat men met meer dan 1 kussen slaapt dit niet als teken van cardiale stuwing is opgevat (score 0).

5 Hypertensie

De bloeddruk wordt op de profielkaart in 4 scores ondergebracht. Eén score heeft betrekking op de anamnese, één score heeft betrekking op de systolische bloeddruk, één score op de diastolische bloeddruk 4e fase en één score op de diastolische bloeddruk 5e fase (verdwijnpunt).

5.1 Hypertensie anamnese (*Profielformulier kolom 37*)

De score loopt hierbij van 0 tot en met 4. Wanneer nooit een verhoogde bloeddruk is gevonden wordt 0 gecodeerd. Wanneer wel eens een hoge bloeddruk is gevonden maar geen dieet en geen geneesmiddelen hiervoor werden gebruikt is een score 1 toegekend. Wanneer wel eens een verhoogde bloeddruk is gevonden en hiervoor dieet werd gehouden is een

score 2 gegeven. Wanneer hiervoor geneesmiddelen werden gebruikt is een score 3 aangegeven.

Indien zowel diët werd gehouden als ook geneesmiddelen werden gebruikt is een score 4 toegekend.

5.2 Systolische bloeddruk (*Profielformulier kolom 38*)

De score loopt hier van 0 tot en met 9, zij is direct gekoppeld aan de gemeten bloeddruk in mm Hg volgens onderstaand schema:

<130 mm Hg	0
130—139 mm Hg	1
140—149 mm Hg	2
150—159 mm Hg	3
160—169 mm Hg	4
170—179 mm Hg	5
180—189 mm Hg	6
190—199 mm Hg	7
200—209 mm Hg	8
≥210 mm Hg	9

5.3 Diastolische bloeddruk 4e fase (*Profielformulier kolom 39*)

Ook hier loopt de score van 0 tot en met 9 en is direct gekoppeld aan de gemeten bloeddruk in mm Hg volgens het onderstaand schema:

< 90 mm Hg	0
90— 94 mm Hg	1
95— 99 mm Hg	2
100—104 mm Hg	3
105—109 mm Hg	4
110—114 mm Hg	5
115—119 mm Hg	6
120—124 mm Hg	7
125—129 mm Hg	8
≥130 mm Hg	9

5.4 Diastolische bloeddruk 5e fase (*Profielformulier kolom 40*)

De score loopt hier eveneens van 0 tot en met 9 en is evenals bij de 4e fase direct gekoppeld aan de gemeten bloeddrukwaarde in mm Hg volgens onderstaand schema:

<90 mm Hg	0
90— 94 mm Hg	1
95— 99 mm Hg	2
100—104 mm Hg	3
105—109 mm Hg	4
110—114 mm Hg	5
115—119 mm Hg	6
120—124 mm Hg	7
125—129 mm Hg	8
≥130 mm Hg	9

6 Relatief lichaamsgewicht

(Profielformulier kolom 41)

De score voor het relatief lichaamsgewicht is verkregen uit de index van Broca. Deze wordt als volgt berekend:

$$\frac{\text{Lichaamsgewicht in kg}}{\text{Lengte in cm} - 100} \times 100$$

Bij afronding op hele procenten (vanaf 5 naar boven) is de score als volgt:

Index	<80	2
	80—89	1
	90—99	0
	100—109	3
	110—119	4
	120—129	5
	130—139	6
	≥140	7

7 Lipiden

Voor de lipiden zijn 2 scores toegekend te weten één voor het cholesterolgehalte in het serum en één voor het totaal lipidengehalte in het serum. Beide scores lopen van 1 tot en met 9. De waarden zijn in het nuchtere bloed bepaald. De cholesterol score is evenals de totaal lipiden score direct gekoppeld aan de in het serum gevonden waarde volgens onderstaande schema's.

7.1 Score cholesterol (Profielformulier kolom 42)

<175	mg%	1
175—194	mg%	2
195—214	mg%	3
215—234	mg%	4
235—254	mg%	5
255—274	mg%	6
275—294	mg%	7
295—344	mg%	8
≥345	mg%	9

7.2 Totaal lipiden (Profielformulier kolom 43)

<495	mg%	1
495—594	mg%	2
595—694	mg%	3
695—794	mg%	4
795—894	mg%	5
895—994	mg%	6
995—1094	mg%	7
1095—1194	mg%	8
≥1195	mg%	9

8 Roken

Voor het roken zijn 4 afzonderlijke scores gegeven allen lopend van 0 tot en met 9.

Eén score heeft betrekking op het roken van sigaretten en shag, één score op het roken van sigaren en sigaartjes, één score op het roken van pijp en een score op wisselingen in het rookpatroon (staken of verminderen van het roken).

Bij het vaststellen van de score is het rookpatroon op drie verschillende tijdstippen, te weten „nu”, „een jaar geleden” en „drie jaar of langer geleden” in de beschouwingen betrokken. Voor de eindscore is aan deze tijdstippen een zekere weegfactor toegekend. Deze bedraagt voor „nu” 6, voor „1 jaar geleden” 3 en voor „3 jaar of langer geleden” 1.

Daar op deze wijze een groot aantal variaties kan worden verkregen die elk tot een score leiden is het niet zonder meer mogelijk de score direct te koppelen aan het actuele rookpatroon. Weergegeven zal worden:

1e. de score voor iemand die op alle drie de tijdstippen hetzelfde rookpatroon had;

2e. de score voor iemand die korter dan 1 jaar geleden is begonnen met roken;

3e. de score voor iemand die korter dan 1 jaar geleden is gestaakt met roken met tevoren een onveranderd rookpatroon.

De verschillende scoringssystemen zijn weergegeven in de onderstaande schema's:

8.1 Sigaretten/shag (*Profielformulier kolom 44*)

ROOKPATROON			
Score	Altijd gerookt met onveranderd patroon sigaretten/dag	korter dan 1 jaar geleden begonnen met roken sigaretten/dag	korter dan 1 jaar geleden roken gestaakt met tevoren onveranderd rookpatroon sigaretten/dag
0	0	0	0
1	1—3	1—3	1—7
2	4—7	4—10	8—17
3	8—10	11—17	18—25
4	11—14	18—21	≥26
5	15—17	22—28	—
6	18—21	≥29	—
7	22—25	—	—
8	26—28	—	—
9	≥29	—	—

N.B. — score bij dit rookpatroon niet mogelijk.

De hoeveelheid shag is omgerekend in aantal sigaretten als volgt: 1 pakje shag is 50 sigaretten.

8.2 Sigaren (Profielformulier kolom 45)

ROOKPATROON						
	altijd gerookt met onveranderd patroon		korter dan 1 jaar geleden begonnen met roken		korter dan 1 jaar geleden roken gestaakt met tevorens onveranderd rookpatroon	
Score	grote sig./week	kleine sig./week	grote sig./week	kleine sig./week	grote sig./week	kleine sig./week
0	0	0	0	0	0	0
1	1—3	1—7	1—3	1—7	1—7	1—15
2	4—7	8—15	4—11	8—22	8—18	16—37
3	8—11	16—22	12—18	23—37	19—26	38—52
4	12—15	23—30	19—22	38—45	≥ 27	≥ 53
5	16—18	31—37	23—30	46—60	—	—
6	19—22	38—45	≥ 31	≥ 61	—	—
7	23—26	46—52	—	—	—	—
8	27—30	53—60	—	—	—	—
9	≥ 31	≥ 61	—	—	—	—

N.B. — score bij dit rookpatroon niet mogelijk.

8.3 Pijptabak (Profielformulier kolom 46)

ROOKPATROON			
	altijd gerookt met onveranderd patroon	korter dan 1 jaar geleden begonnen met roken	korter dan 1 jaar geleden roken gestaakt met tevorens onveranderd rookpatroon
Score	pakjes pijptabak/week	pakjes pijptabak/week	pakjes pijptabak/week
0	0	0	0
1	—	—	1
2	1	1	2
3	—	2	3
4	2	3	≥ 4
5	—	4	—
6	3	≥ 5	—
7	—	—	—
8	4	—	—
9	≥ 5	—	—

N.B. halve pakjes pijptabak zijn als hele geteld.

— score bij dit rookpatroon niet mogelijk.

Deze voorbeelden geven een indruk van de hoogte van de score bij diverse andere rookpatronen.

8.4 Staken van het roken (*Profielformulier kolom 47*)

De score loopt van 0 tot en met 9 en omvat de volgende categorieën:

- 0 nooit gerookt
- 1 totaal gestaakt langer dan 1 jaar geleden terwijl tevoren uitsluitend pijp en/of sigaren zijn gerookt
- 2 totaal gestaakt langer dan 1 jaar geleden terwijl tevoren sigaretten of shag zijn gerookt
- 3 totaal gestaakt langer dan 1 jaar geleden terwijl tevoren zowel sigaretten of shag als pijp en/of sigaren zijn gerookt
- 4 wanneer het roken is gestaakt korter dan 1 jaar geleden terwijl tevoren uitsluitend pijp en/of sigaren zijn gerookt
- 5 totaal gestaakt korter dan 1 jaar geleden terwijl tevoren uitsluitend sigaretten of shag zijn gerookt
- 6 totaal gestaakt korter dan 1 jaar geleden terwijl tevoren zowel sigaretten of shag alsook pijp en/of sigaren zijn gerookt
- 7 totaal gestaakt wegens borstklachten
- 8 niet gestaakt, maar het roken verminderd wegens borstklachten
- 9 roken niet gestaakt, rookt nog

9 Lichamelijke activiteiten

De lichamelijke activiteit is in 2 scores verwerkt.

Eén ervan slaat op de globale mate van inactiviteit, de tweede geeft aan of al dan niet lichamelijke piekbelastingen binnen het activiteitenpatroon voorkomen.

9.1 Globale inactiviteit (*Profielformulier kolom 48*)

De score voor de globale activiteit is vastgesteld op grond van de antwoorden met betrekking tot:

- a. de beroepsactiviteit
- b. de aard van het vervoer van huis naar werk v.v.
- c. de activiteiten in de vrije tijd

Voor de mate van inactiviteit in de onder a, b en c genoemde bezigheden is een score toegekend van 0 tot en met 5 of 1 tot en met 5.

Als principe geldt dat 5 de hoogste mate van inactiviteit aangeeft.

Score beroepsactiviteit

uitsluitend zittend werk	5
Zittend werk met andere werkhoudingen bij iemand die minder dan 1 jaar in dienst is en waarbij de vorige functie lichter was	4
Zittend werk met andere werkhoudingen bij iemand die korter dan 1 jaar in dienst is maar waarbij de vorige functie lichamelijk even zwaar, zwaarder of afwezig was	3
Zittend werk en andere werkhoudingen bij iemand die reeds langer dan 1 jaar deze functie vervult	3
Staande, lopende, voorovergebogen, knielende of bukkende werkhouding dan wel combinaties van deze bij iemand die minder dan 1 jaar in dienst is met tevoren een lichtere functie	2
Staande, lopende, voorovergebogen, knielende of bukkende werkhouding of combinaties van deze bij iemand die al langer dan 1 jaar in functie is of bij iemand die korter dan 1 jaar in functie is maar waarbij de vorige functie even zwaar, zwaarder of afwezig is	1

Scoring vervoersactiviteiten

Van huis naar werk v.v. per auto	5
Van huis naar werk per brommer of motorfiets	4
Van huis naar werk per pendelbus (bedrijfsvervoer)	3
Van huis naar werk per tram, dienstbus of trein	2
Van huis naar werk lopend of per fiets met een gemiddelde enkele reisduur van minder dan 20 min.	1
Van huis naar werk lopend of per fiets met een gemiddelde enkele reisduur van 20 min. of meer	0

Scoring vrijetijds activiteiten

Indien geen geregelde bezigheden thuis of buitenshuis zijn aangegeven en niet aan sport wordt gedaan of getraind	5
Indien wel regelmatige bezigheden naast het werk thuis of buitenshuis zijn aangegeven maar niet aan sport wordt gedaan	4
Geen bezigheden naast het werk maar wel sport of training minder dan 4 uur per week	3
Zowel regelmatige bezigheden naast het werk thuis of buitenshuis alsook sport of training maar minder dan 4 uur per week	2
Geen bezigheden naast het werk maar wel sport of training 4 uur of meer per week	1
Indien zowel bezigheden naast het werk thuis of buitenshuis als ook training en sport gedurende 4 uur of langer zijn aangegeven	0

De inactiviteitsscores voor de hoofdstukken a, b en c worden opgeteld en de som is als volgt in een eindscore verwerkt:

soinscore	eindscore
1, 2 of 3	1
4, 5 of 6	2
7 of 8	3
9 of 10	4
11	5
12	6
13	7
14	8
15	9

9.2 Piekbelasting (*Profielformulier kolom 49*)

Indien bij de werkzaamheden regelmatig kortdurende perioden van extra zware lichamelijke inspanning worden aangegeven zoals bijvoorbeeld trappen of ladders beklimmen, tillen of dragen van lasten, zwaar trekken of duwen wordt een score 0 toegekend. Indien deze kortdurende perioden van extra lichamelijke inspanning niet worden aangegeven een score 1.

10 Diabetes Mellitus (*Profielformulier kolom 50*)

De score loopt hier van 0 tot en met 9.

„nuchtere” bloedsuikerwaarde lager of gelijk aan 5,2 mmol/l (94 mg%); geen suikerziekte in de anamnese	0
„nuchtere” bloedsuikerwaarde lager of gelijk aan 5,2 mmol/l	

met suikerziekte in de anamnese waarvoor geen dieet wordt gehouden of geneesmiddelen worden gebruikt	1
„nuchtere” bloedsuikerwaarde lager of gelijk aan 5,2 mmol/l met diabetes in de anamnese waarvoor hetzij dieet wordt gehouden hetzij geneesmiddelen worden gebruikt	2
„nuchtere” bloedsuikerwaarde lager of gelijk aan 5,2 mmol/l met diabetes in de anamnese waarvoor zowel dieet wordt gehouden als geneesmiddelen worden gebruikt	3
„nuchtere” bloedsuikerwaarde van 5,3 tot en met 5,5 mmol/l (95—99 mg%) zonder diabetes in de anamnese, dan wel onbehandelde diabetes in de anamnese	4
„nuchtere” bloedsuikerwaarde van 5,3 tot en met 5,5 mmol/l met diabetes in de anamnese die hetzij met dieet hetzij met geneesmiddelen wordt behandeld	5
„nuchtere” bloedsuikerwaarde van 5,3 tot en met 5,5 mmol/l met diabetes in de anamnese die zowel met dieet als met geneesmiddelen wordt behandeld.	6
„nuchtere” bloedsuikerwaarde 5,6 mmol/l of hoger (≥ 100 mg%) zonder diabetes in de anamnese of onbehandelde diabetes in de anamnese	7
„nuchtere” bloedsuikerwaarde 5,6 mmol/l of hoger met diabetes in de anamnese die hetzij met dieet hetzij met geneesmiddelen wordt behandeld	8
„nuchtere” bloedsuikerwaarde groter of gelijk aan 5,6 mmol/l met diabetes die zowel met dieet als met geneesmiddelen wordt behandeld	9

Indien één van de anamnestiche factoren of meetwaarden onbekend is wordt de score als „onbekend” gewaardeerd.

11 Hart/vaatziekten in de familie

De familie is hier beperkt tot de naaste familie (vader, moeder, broers en zusters). Als relevante pathologie wordt beschouwd hartinfarct, beroerte, hoge bloeddruk, suikerziekte.

De anamnese is verwerkt in drie verschillende scores met name:

- het voorkomen van relevante pathologie in de familie vóór het 55e jaar;
- het voorkomen van relevante pathologie in de familie ná het 55e jaar;
- het optreden van plotselinge dood in de familie vóór het 55e jaar.

11.1 Relevante pathologie vóór het 55e jaar (*Profielformulier kolom 51*)

De score loopt van 0 tot en met 8.

	score
geen pathologie aanwezig	0
uitsluitend relevante pathologie bij één zuster of broer	1
relevante pathologie uitsluitend bij één der ouders	2
relevante pathologie niet bij de ouders maar wel bij twee of meer broers, twee of meer zusters of één of meer broers + één of meer zusters	3
relevante pathologie bij één der ouders + één broer of zuster	4
relevante pathologie bij beide ouders maar niet bij broers of zusters	5
relevante pathologie bij één der ouders en bij twee of meer broers of zusters dan wel één of meer broers + één of meer zusters	6
relevante pathologie bij beide ouders + één broer of zuster	7
relevante pathologie bij beide ouders + twee of meer broers of zusters of één of meer broers + één of meer zusters	8

11.2 Relevante pathologie ná het 55e jaar (*Profielformulier kolom 52*)

De score loopt ook hier van 0 tot en met 8.

De scoringsprocedure is dezelfde als bij de relevante pathologie vóór het 55e jaar.

11.3 Plotselinge dood vóór het 55e jaar (*Profielformulier kolom 53*)

De score loopt hier van 0 tot en met 8.

	score
geen plotselinge dood bij ouders, broers of zusters	0
geen plotselinge dood bij ouders, wel bij één broer of zuster	1
plotselinge dood bij één der ouders maar niet bij broers of zusters	2
geen plotselinge dood bij de ouders maar plotselinge dood bij meer dan één zuster, meer dan één broer, één zuster en één broer, meer broers met een zuster, meer zusters met een broer dan wel meer zusters en meer broers	3
plotselinge dood bij een der ouders met plotselinge dood bij een broer of zuster	4
plotselinge dood van beide ouders zonder plotselinge dood bij broers of zusters	5
plotselinge dood bij één der ouders + plotselinge dood bij meer dan één broer, meer dan één zuster, een broer + een zuster, meer broers + een zuster, meer zusters + een broer of meer broers en meer zusters	6
plotselinge dood bij beide ouders met plotselinge dood bij een broer of zuster	7
plotselinge dood bij beide ouders alsmede plotselinge dood bij meer dan één broer, meer dan één zuster, een broer + een zuster, meer broers + een zuster, meer zusters + een broer, meer broers en meer zusters	8

12 Stress

De stress is in twee scores ondergebracht, te weten één voor specifieke overbelasting en één voor stress in de arbeids- en gezinssituatie. Beide scores lopen van 0 tot en met 9.

12.1 Aspecifieke overbelasting (*Profielformulier kolom 54*)

Wanneer vraag J 1 met neen, vraag J 2 met ja, vraag J 3 met neen, vraag J 4, J 5, J 6 of J 7 met ja en vraag J 8 met neen is beantwoord levert dit voor elke in deze zin beantwoorde vraag één punt op. Indien zowel de vragen J 9, J 10 als J 11 met neen zijn beantwoord levert dit eveneens één punt op.

Het totaal aantal op deze wijze verkregen punten geeft de score aan.

12.2 Extra belasting in de arbeids- en gezinssituatie

(*Profielformulier kolom 55*)

Een aantal items uit de arbeids- en gezinssituatie is met een puntenaantal gewaardeerd.

Wanneer wordt aangegeven dat men het werk meestal niet met plezier doet	1 punt
Men graag een hogere functie wil hebben dan men nu heeft, dan wel hier geen antwoord op geeft	1 punt
Men vaak overwerkt of zijn werk mee naar huis neemt	1 punt
Men niet naar zijn zin woont	1 punt
Het aantal inwonende kinderen een of twee bedraagt	1 punt
Het aantal inwonende kinderen drie of meer bedraagt	2 punten
Er problemen zijn in het gezin of naaste omgeving die extra zorgen geven	1 punt
De enkele reis huis-werk v.v.	
20 min. tot 1 uur duurt	1 punt
1 tot 2 uur duurt	2 punten
langer dan 2 uur duurt	3 punten
Men het reizen van en naar het werk onaangenaam vindt	1 punt
Men per werkdag:	
9,5—10 uur van huis is	1 punt
10,5—12 uur van huis is	2 punten
12,5 uur of meer van huis is	3 punten
Men in ploegendienst (wisselende diensten werkt)	6 punten
Het aantal op deze wijze verkregen punten wordt opgeteld. De som is in een eindscore omgezet op de volgende wijze:	

som	score
0,1 of 2	0
3,4	1
5,6	2
7,8	3
9, 10	4
11, 12	5
13, 14	6
15, 16	7
17, 18	8
19, 20	9

13 Dyspnoe d'effort (*Profielformulier kolom 56*)

De score loopt hier van 0 tot en met 4. Indien in hoofdstuk L geen kortademigheid is aangegeven wordt score 0 toegekend.

Indien uitsluitend kortademigheid wordt aangegeven bij voorthaasten op vlak terrein of het oplopen tegen een lichte helling, eventueel gecombineerd met kortademigheid bij wassen of aankleden is score 1 gegeven.

Kortademigheid zowel bij voorthaasten of tegen een helling oplopen als ook bij in normaal tempo op vlak terrein lopen geeft score 2.

Kortademigheid bij voorthaasten op vlak terrein of tegen een lichte helling alsmede kortademigheid bij lopen met anderen in normaal tempo op vlak terrein alsmede kortademigheid welke noopt tot stilstaan om op adem te komen wanneer men in zijn eigen tempo op vlak terrein loopt geeft score 3. Het patroon van score 3 gecombineerd met kortademigheid bij wassen of aankleden geeft score 4.

Wanneer een of meer antwoorden onbekend zijn dan wel dat andere combinaties voorkomen dan boven omschreven is de score als onbekend aangegeven.

14 Cara anamnese (Profielformulier kolom 57)

De score loopt hier van 0 tot en met 5.

Wanneer geen hoesten is aangegeven	0
Geregeld hoesten 's ochtends bij het opstaan dan wel in de loop van dag of nacht, zonder dat de hoestperiodes langer dan 3 maanden per jaar duren	1
Geregeld hoesten + opgeven van enig slijm uit de luchtwegen bij het opstaan 's ochtends, in de loop van de dag of 's nachts, terwijl de periodes korter dan 3 maanden per jaar duren	2
Hoesten gedurende meer dan 3 maanden per jaar	3
Hoesten gedurende meer dan 3 maanden per jaar met slijm opgeven uit de luchtwegen over een periode van korter dan 3 maanden	4
Hoesten + slijm opgeven uit de luchtwegen over een periode van tenminste 3 maanden per jaar	5

15 Ventilatie (Profielformulier kolom 58)

Een globale ventilatiescore is samengesteld uitgaande van de bepaalde FEV₁ sec. en FEV₅ sec. of Vitale Capaciteit — deze laatste waarde gerelateerd aan de verwachtingswaarde — en ten derde uit het quotiënt van de FEV₁ sec. en FEV₅ sec. (V.C.exp.)

Waarde FEV ₁ sec.	score
>2,00 l.	0
1,71—2,00 l.	2
1,41—1,70 l.	3
1,01—1,40 l.	4
≤1,00 l.	5

Score FEV₅ sec. (V.C.exp.) gerelateerd aan de verwachtingswaarde van de V.C.

Bij een gemeten waarde kleiner dan 87 % van de verwachtingswaarde is de score 1 toegekend. Anders een score 0.

Score quotiënt van FEV₁ sec. en FEV₅ sec. (V.C.exp.)

	score
≥70 %	0
60—69 %	1
50—59 %	2
<50 %	3

De uit deze drie onderdelen gescoorde punten zijn opgeteld. Het totaal vormt de globale ventilatiescore.

In ons onderzoek is de ventilatiescore berekend uit de FEV₁ sec. en de FEV₅ sec.

16 Haemoglobinegehalte (Profielformulier kolom 59)

De score is hier direct gekoppeld aan het haemoglobinegehalte op de volgende wijze.

	score
≥9,4 mmol/l	0
8,9—9,3 mmol/l	1
8,4—8,8 mmol/l	2
7,9—8,3 mmol/l	3
7,5—7,8 mmol/l	4
7,0—7,4 mmol/l	5
6,0—6,9 mmol/l	6
5,0—5,9 mmol/l	7
4,0—4,9 mmol/l	8
<4,0 mmol/l	9

17 Maag- en galblaaslijden

(Profielformulier kolom 60)

Vijf verschillende combinaties zijn onderscheiden en met de cijfers 0 tot en met 4 aangegeven.

	score
geen klachten	0
Wanneer een periode van dagelijkse maagpijn, zuurbranden of oprispingen is aangegeven	1
Wanneer een periode van dagelijkse maagpijn, zuurbranden en oprispingen is aangegeven samenhangend met eten	2
Wanneer is aangegeven dat men ooit last heeft gehad van galstenen	3
Wanneer is aangegeven zowel een periode van dagelijkse maagpijn, zuurbranden en oprispingen alsook het feit dat men ooit last van galstenen heeft (gehad)	4

18 Normaal, borderline, abnormaal

Verschillende scores in het risicoprofiel zijn onderverdeeld in een normaal gebied, een borderline gebied en een abnormaal gebied volgens het onderstaand schema.

Gegeven	SCORE		
	normaal	borderline	abnormaal
borstklachten			
angina pectoris COPIH	0-1	2-3-4-5	6-7-8-9
angina pectoris WHO	0-1	2-3	4-5
infarct anamnese	0	—	1-2-3-4-5-6
behandeling wegens I.H.Z. *)	0	—	1-2
ECG in rust	0-1	2	3-4
perifeer vaatlijden	0-1	2	3-4
cardiale stuwung	0-1-2	3	4
hypertensie			
hypertensie anamnese	0	1-2	3-4
bloeddruk systolisch	0-1-2-3	4-5	6-7-8-9
bloeddruk diast. 4e fase	0-1-2	3-4	5-6-7-8-9
bloeddruk diast. 5e fase	0-1	2-3	4-5-6-7-8-9
relatief lichaamsgewicht	0-1-2-3	4	5-6-7
lipiden			
cholesterol	1-2-3-4-5	6-7	8-9
totaal lipiden	1-2-3-4-5	6-7	8-9
roken			
sigaretten/shag	0-1-2	3-4-5	6-7-8-9
sigaren(tjes)	0-1-2-3-4	5-6-7	8-9
pijp	0-1-2-3-4-5-6	7-8	9
diabetes mellitus	0	1-2-3-4-5	6-7-8-9
familieanamnese			
vóór 55e jaar	0	1-2	3-4-5-6-7-8
ná 55e jaar	0-1-2	3-4	5-6-7-8
plotselinge dood	0	1	2-3-4-5-6-7-8
stress			
aspecifieke overbelasting	0-1-2-3	4-5-6	7-8-9
arbeids- en gezinssituatie	0-1-2-3	4-5-6	7-8-9

*) I.H.Z. - ischaemische hartziekten.

